

Nouvelle Méthode d'Analyse des Poudres Végétales

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le 5 Février 1938

pour obtenir

le titre de Docteur de l'Université de Nancy

Mention Pharmacie

par

Pierre CHAVOT

Pharmacien

Né le 10 Novembre 1906, à Bar-le-Duc

Examineurs de la thèse	{	MM. SEYOT. . . .	} Président.	
		MEUNIER		} Juges.
		STEIMETZ		

NANCY
SOCIÉTÉ D'IMPRESSIONS TYPOGRAPHIQUES
1938



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Nouvelle Méthode d'Analyse des Poudres Végétales

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le 5 Février 1938

pour obtenir

le titre de Docteur de l'Université de Nancy

Mention Pharmacie

par

Pierre CHAVOT

Pharmacien

Né le 10 Novembre 1906, à Bar-le-Duc

Examineurs de la thèse { MM. SEYOT, . . . Président.
MEUNIER } Juges.
STEIMETZ }

NANCY
SOCIÉTÉ D'IMPRESSIONS TYPOGRAPHIQUES
1938

PERSONNEL ENSEIGNANT

Doyen:

M. PASTUREAU, O , I , .

Assesseur:

M. LASSEUR, , I , .

Professeurs:

MM. DOURIS, I  ,  , 	Toxicologie.
PASTUREAU, O  , I  , 	Pharmacie chimique.
SEYOT,  ,  , I  ,  , 	Histoire naturelle.
LASSEUR,  , I  , 	Microbiologie.
N...	Matière médicale.
N...	Chimie organique.
N...	Pharmacie galénique.

Chargés de cours magistraux:

M. MEUNIER	Pharmacie galénique.
Mlle FRANÇOIS.	Matière médicale.
M. KAYSER.	Chimie biologique.

Chargés de cours:

MM. VERNIER, I 	Zoologie.
CORDEBARD,  , I 	Analyse chimique.
DONZELOT, 	Physique. - Chimie minérale.
MARCHAL	Hydrologie.
RICHARD	Chimie organique.

Chefs de travaux:

MM. VERNIER, I 	Microbiologie et Parasitologie.
CORDEBARD,  , I 	Chimie et Analyse chimique.
STEIMETZ, 	Micrographie.
DONZELOT,  (chargé de trav.)	Physique.
RICHARD (chargé de travaux).	Pharmacie.
LASCÈVE (chargé de travaux).	Chimie biologique et Toxicologie.

Secrétariat:

M. TRIBOLET, I 	Secrétaire.
--	-------------

Doyens honoraires:

MM. BRUNTZ, O  ,  , I  , O  , 	Recteur de l'Université de Nancy.
SEYOT,  ,  , I  ,  , 	Professeur d'Histoire naturelle.

Professeurs honoraires:

MM. GRÉLOT,  , I  , 	
BRUNTZ, O  ,  , I  , O  ,  , 	

Agrégé libre:

M. GIRARDET,  , I 	Chimie et Toxicologie.
--	------------------------

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.

A MA MÈRE,

*Dont la vie de labeur et d'amour
restera pour moi le plus touchant
exemple du devoir.*

A MON PÈRE,

A MA FEMME,

A MA PETITE MARGUERITE-MARIE

A mon Président de Thèse

MONSIEUR LE PROFESSEUR SEYOT,

Doyen honoraire de la Faculté de Pharmacie de Nancy.

A mes Juges

MONSIEUR LE PROFESSEUR MEUNIER

MONSIEUR STEIMETZ

Docteur ès-sciences,

Chef de Travaux.

A mon très dévoué Maître de Stage

MONSIEUR MONVOISIN

Respectueux hommages.

PLAN DU TRAVAIL

INTRODUCTION.

CHAPITRE I. — *Historique.*

CHAPITRE II. — *Nouvelle méthode d'analyse des
poudres végétales.*

1° Principe.

2° Tableaux d'analyse

PLANCHES ILLUSTRÉES.

CONCLUSION.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

Nouvelle méthode d'analyse des poudres végétales ! Quel penchant spécial nous a donc engagé à entreprendre cette étude, sinon le plaisir d'avoir travaillé cette branche des Sciences pharmacologiques pendant plusieurs années en commun avec M. STEIMETZ, notre distingué Chef de travaux de Micrographie à la Faculté de Pharmacie de Nancy, près de qui nous avons pris goût aux recherches micrographiques.

L'étude des poudres végétales n'aurait présenté pour nous aucun attrait, si nous n'avions eu l'occasion, à cette époque, de mettre en pratique un nouveau réactif pour l'analyse des éléments végétaux et dont l'auteur est M. STEIMETZ.

Devant les excellents résultats obtenus par l'emploi de ce réactif au cours des travaux pratiques de Micrographie durant ces précédentes années, nous avons songé à utiliser ce dernier en vue de l'établissement d'une méthode nouvelle d'analyse des poudres végétales. Le principe de cette méthode est le suivant: les tableaux dichotomiques permettant d'identifier une poudre végétale, au lieu d'être, comme généralement, classés par poudre d'organe, c'est-à-dire par poudres de feuilles, racines ou rhizomes, fleurs, etc., sont établis d'après une idée nouvelle, qui consiste à déterminer une poudre végétale en partant de ses principaux éléments caractéristiques sans distinction d'organe.

Le travail que nous présentons aujourd'hui est donc basé sur la récente publication du réactif qui nous a engagé à cette étude.

Avant d'entreprendre cet exposé, qu'il nous soit permis d'adresser à tous nos anciens Maîtres ou Professeurs de la Faculté de Pharmacie de Nancy l'expression de notre profonde reconnaissance.

Que M. STEIMETZ, qui nous a inspiré cet ouvrage, veuille bien trouver ici le témoignage de notre bien vive gratitude et l'expression de nos très sincères remerciements pour le très aimable accueil qu'il nous a toujours si franchement réservé.

À notre camarade et ami Henry BERTRAND, nous nous faisons un très agréable devoir d'adresser l'expression de nos profonds remerciements pour le gracieux concours qu'il nous a apporté à l'exécution des planches en couleur incluses dans ce travail.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

En raison des services inestimables rendus par l'emploi du microscope dans l'étude des poudres végétales, le nombre des ouvrages parus à ce sujet depuis les premiers travaux est assez important.

Pour bien comprendre les raisons qui nous ont incitées à ces recherches il est nécessaire de rappeler succinctement, quelles sont les méthodes jusqu'alors employées pour l'analyse des drogues végétales.

Les premières applications du microscope dans ce domaine remontent aux environs de 1885-1890. On peut compter à partir de ce moment la publication successive de plusieurs ouvrages et même de gros traités. Nous ne pouvons dans ce bref historique, examiner en détail toutes les techniques présentées par chaque auteur. Nous nous arrêterons spécialement aux ouvrages dont les noms font autorité et marquent ainsi une époque dans le cours du développement de l'étude microscopique des poudres végétales.

Un des premiers auteurs français en date qui publie une méthode pratique est COLLIN [2] (*). C'est dans son petit « *Guide pour la détermination des poudres officinales* » que l'auteur nous conseille la technique suivante, qui précède dans son ouvrage des figures représentant l'aspect microscopique de poudres végétales.

Les poudres étant restées en contact avec un mélange d'alcool et de glycérine pendant deux heures sont examinées au microscope. Après ce traitement l'auteur nous invite à rechercher la présence de divers éléments tels que l'amidon, l'aleurone et l'inuline. Si notre ob-

(*) Les chiffres, en caractères gras, mis entre crochets, renvoient à l'Index bibliographique, placé à la fin de l'ouvrage.

servation se heurte à des éléments aux formes peu visibles, COLLIN recommande de faire bouillir quelques instants la poudre à étudier avec de l'eau alcalinisée.

*
* *

Cette méthode est perfectionnée quelques années plus tard avec KOCH [6], qui publie un gros traité d'analyse illustré de nombreuses planches détaillées. Ces planches qu'accompagnent des tableaux dichotomiques et qui reflètent l'aspect microscopique propre à chaque poudre sont classées suivant l'origine des drogues, c'est-à-dire par poudre de feuilles, d'écorces, de racines ou rhizomes, etc... Nous trouvons, précédant ces derniers, une vaste introduction où l'auteur s'étend assez longuement sur la quantité de matière et de liquide à employer pour monter une préparation, ainsi que sur les véhicules et les réactifs dont il se sert.

Ces véhicules se résument d'ailleurs aux trois liquides suivants: l'eau distillée, la glycérine et la solution d'hydrate de Chloral (chloral hydraté: 5 gr., eau: 2 gr.), ce dernier mélange possédant sur les deux premiers véhicules la propriété d'être doué d'un pouvoir plus éclaircissant.

Quant aux réactifs employés par l'auteur, ce sont la solution iodo-iodurée qui colore en bleu violacé plus ou moins foncé les grains d'amidon, l'alcool pur plus rarement usité, dont le but est d'éviter les bulles d'air, enfin la potasse utilisée dans certains cas particuliers pour détruire rapidement l'amidon et rendre les tissus amylicés beaucoup plus visibles.

Pour mémoire, l'auteur cite quelques réactifs d'un

emploi restreint tels que les solutions de sulfate d'aniline, de chlorure de zinc ou d'acide chromique.

*
**

Malgré toute l'autorité que s'est acquise l'important traité de KOCH dans les années qui suivirent, la publication du petit « *Manuel destiné au pharmacien pratiquant* » de C.-N. PELTRISOT, en 1906 [7], mérite toute notre attention.

Dans cet ouvrage nous retrouvons encore toute une série de dessins en couleurs de quelques drogues végétales courantes classées par organe, à la suite d'une introduction où l'auteur énumère avec des explications pratiques les techniques à suivre. Nous ne trouvons pas dans les travaux de PELTRISOT de tableaux dichotomiques permettant d'identifier une poudre, mais différents procédés d'examen, qui constituent pour chaque poudre une série de préparations qu'il suffit ensuite de comparer avec les figures publiées par l'auteur. Ces procédés au nombre de six se résument ainsi:

Le plus simple consiste à monter la poudre dans l'eau distillée (indiqué en particulier pour les poudres de feuilles).

Les véhicules recommandés ensuite par l'auteur sont la glycérine acétique et le mélange à parties égales de glycérine et de solution d'hydrate de chloral au 1/2. Ce dernier procédé est particulièrement indiqué pour les éléments durs et opaques, vis-à-vis desquels le chloral joue le rôle d'éclaircissant.

Pour les éléments durs très colorés, le procédé indi-

qué par PELTRISOT consiste à faire bouillir quelques parcelles de poudre avec quelques centimètres cubes d'*acide lactique*. Après avoir décanté, monter une partie du dépôt en milieu glyciné. Cette technique a l'inconvénient d'altérer les éléments et de les décolorer. L'auteur lui substitue avec avantage la méthode suivante, dont voici le principe. Une portion de poudre à examiner est mise en contact dans un tube de centrifugeuse avec quelques centimètres cubes d'alcool à 50° légèrement additionné d'une solution d'hydrate de chloral au demi. Après un contact d'une heure environ le liquide surnageant est rejeté et le dépôt lavé à différentes reprises par de l'eau distillée.

Cette opération étant répétée plusieurs fois, une partie du dépôt homogénéisé est examinée dans une goutte de glycérine.

Enfin, le dernier procédé que PELTRISOT considère comme indispensable a pour but de détruire le contenu cellulaire. Cette opération s'exécute de la même façon que la technique précédente à l'aide de la centrifugeuse, l'alcool chloralé étant remplacé par l'*hypochlorite de soude*.

Les tissus cellulaires ainsi vidés de leur contenu sont soumis à l'une des deux méthodes de coloration suivantes.

La première consiste après un lavage du dépôt pulvérulent à l'eau acétique, à faire agir une solution de *vésuvine* qui colore les membranes cellulaires en brun.

La seconde méthode enfin dite: méthode de la *double coloration*, consiste à faire agir sur le dépôt de centrifugation convenablement lavé à l'eau acétique, d'a-

bord une solution diluée à 1/500 de *vert d'iode* et après lavage à l'eau alcoolisée une solution de *carmin aluné* ensuite. Ce procédé rend d'excellents services sur la nature des éléments observés, il colore les membranes subérifiées et lignifiées en vert et les tissus celluloseux en rouge.

Comme ses devanciers PELTRISOT cite la nécessité de pratiquer sur une poudre la réaction à l'eau iodée pour la mise en évidence de la présence éventuelle de l'amidon. Il complète enfin son étude en examinant les poudres en *lumière polarisée* pour la recherche de l'oxalate de chaux.

Ces techniques, on le voit, présentent un réel progrès, puisqu'apparaissent les notions de coloration et d'examen en lumière polarisée.

Au fond, ce sont ces principes généraux qui, plus ou moins modifiés dans la suite par l'adjonction de réactifs nouveaux et aussi grâce à d'autres moyens d'investigation, ont prévalu jusqu'à ces dernières années. L'emploi de la centrifugeuse dans le traitement d'une poudre végétale a subsisté jusqu'à nos jours. C'est là une technique qui présente les inconvénients de faire subir à une poudre trop de manipulations et par conséquent de faciliter la perte d'éléments légers dont l'absence peut dérouter complètement une recherche.

*
**

En 1912, René SOUÈGES et Ernest BONARD [8] envisagent l'identification des poudres en classant ces *cernières* en trois catégories:

a) Poudres de couleur verte (Poudres de feuilles);

b) Poudres d'apparence blanche (amidon, farines, féculés) ;

c) Poudres jaunes, grises, brunes ou rougeâtres (écorces, racines, rhizomes, fleurs, fruits ou graines).

Pour chacune de ces catégories voici quelle est la technique présentée par ces auteurs :

1° Pour les poudres de feuilles le montage d'une préparation est très simple. Imprégner quelques décigrammes de poudre d'eau distillée, après quelques minutes délayer sur une lame porte-objet une parcelle du mélange dans une goutte d'eau, homogénéiser et examiner. Si la poudre n'est pas mouillée par l'eau, utiliser le mélange glycérine et chloral au demi, à parties égales. Enfin si certains éléments caractéristiques de la poudre sont difficiles à trouver les auteurs conseillent de blanchir celle-ci par un traitement à l'hypochlorite de soude dans un verre conique, de laver et décantier ensuite. Comme conclusion à ce procédé nous trouvons un tableau dichotomique nous permettant d'identifier une poudre de feuille.

Quant aux poudres blanches nous les examinons directement montées dans une goutte d'eau distillée. Nous retrouvons ici la réaction d'identification des amidons citée dans les ouvrages précédents et qui consiste à faire pénétrer entre lame et lamelle une goutte d'eau iodée. Cependant comme moyens d'investigation plus précis les auteurs nous recommandent l'examen des grains en lumière polarisée ainsi que l'emploi du *micromètre oculaire* qui apporte de précieux renseignements sur la taille des grains à identifier. Pour clore

cette étude des poudres blanches, René SOUÈGES et son collaborateur ont établi un tableau dichotomique des amidons en se basant sur la forme, la taille du grain, l'emplacement et la forme de son hile.

Pour la troisième série de poudres enfin, le montage des préparations se fait exactement comme pour les amidons, dans l'eau distillée.

Il est bon néanmoins de faire sur cette catégorie de drogues la double coloration à laquelle les auteurs ajoutent quelques réactions de contrôle, comme par exemple l'action de l'ammoniaque sur les poudres de rhubarbe, de cascara et de bourdaine. Un tableau dichotomique termine, comme pour les deux séries précédentes, cette étude des poudres classées dans cette troisième catégorie.

René SOUÈGES réédite plus tard en 1932 [9] son ouvrage avec quelques modifications dans son étude des poudres végétales. Les processus de préparation et la classification des poudres officinales restent inchangés. La seule différence avec son premier traité réside dans la modification des tableaux dichotomiques dans lesquels le nombre des poudres est augmenté.

*
**

Entre temps, en 1923, GREENISH [3] publie une nouvelle édition des travaux qu'il effectua en commun avec COLLIN, en 1902 [4].

L'auteur consacre dans son dernier volume un chapitre sur les procédés employés pour la détermination des poudres végétales qu'il différencie en poudres fines et poudres grossières.

La technique qu'il recommande pour les premières consiste à faire macérer 12 heures environ une parcelle de poudre, soit avec de l'eau distillée, soit avec de la glycérine diluée, soit avec une solution d'hydrate de chloral et ce temps écoulé monter entre lame et lamelle une parcelle du résidu dans le même milieu que celui, où il a macéré. Donc trois préparations à étudier successivement. Pour la préparation provenant de la macération aqueuse l'auteur conseille d'examiner attentivement et de comparer les éléments microscopiques observés, à des illustrations ou croquis que GREENISH publia en collaboration avec COLLIN en 1904 [5].

Cependant si cet examen direct se révèle insuffisant, voici les réactions complémentaires qu'il indique.

a) Rechercher la présence d'amidon en utilisant la réaction bien connue de l'iode. Eventuellement mesurer et dessiner cet amidon dont on procède à la destruction, s'il est trop abondant.

b) A l'aide de l'*orcanette* mettre en évidence l'huile fixe ou essentielle qui se colore en rouge.

c) Identifier les grains d'*aleurone* dont, au besoin, on examine la forme en les soumettant à l'action de la solution alcoolique d'iode ou de la solution d'acide picrique.

d) Rechercher le *mucilage* en faisant agir le rouge de ruthenium qui le colore en rouge.

c) Quant à l'oxalate de chaux, un examen en lumière polarisée nous fixe rapidement sur sa présence éventuelle. On complète d'ailleurs aisément cette re-

cherche en pratiquant les réactions avec les *acides acétique* et *sulfurique*.

Voici donc une série d'essais successifs recommandés par l'auteur à la suite de l'examen d'une préparation en milieu aqueux. Rien de spécial n'est indiqué par lui au sujet des préparations provenant de la macération en milieu glyciné et milieu chloralé, sinon que leur observation révèle des éléments plus transparents et par conséquent plus faciles à examiner.

Cependant si malgré ces divers examens l'identification d'une poudre végétale s'avère difficile l'auteur recourt aux essais suivants:

A. — Examiner la poudre traitée par la *potasse* en solution à 10 ou 20 % qui dissocie certains éléments, les rend transparents ou en fait disparaître beaucoup d'autres tels que: l'aleurone, débris protoplasmiques, etc., etc.

B. — Si la poudre est de couleur très foncée traiter une parcelle de cette poudre par l'*hypochlorite de soude* et colorer ensuite les tissus lignifiés par une solution de *phloroglucine* additionnée d'acide chlorhydrique, alors que le *Rouge Soudan III* teindra en rouge les tissus subérifiés.

C. — Il se peut que des substances solubles dans l'eau aient échappé au premier examen. Dans ce cas, monter une parcelle de poudre soit dans un mélange de deux volumes d'*huile de ricin* et une partie d'*alcool absolu*, soit dans de la *paraffine liquide*, soit dans l'*huile d'olive*. Comparez la préparation ainsi obtenue avec celle provenant de la macération aqueuse.

D. — Pour terminer cette suite d'essais complémentaires, l'auteur cite une réaction de désagréation des tissus sclérenchymateux en utilisant le *mélange de « SCHULZE »*. Ce procédé consiste à traiter un peu de poudre soit par le *mélange chlorate de potasse et acide nitrique*, soit par le *mélange acide chromique et acide nitrique*, de laver et examiner le résidu décanté.

Quant aux poudres grossières l'auteur indique de les passer au tamis n° 60 ou 80. Tout ce qui se passe, est examiné comme précédemment. Le résidu est regardé à la loupe et, si cela est nécessaire, étudié histologiquement au moyen de coupes, ou broyé et pulvérisé en poudres fines.

H. — G. GREENISH ne considère pas la coloration des poudres comme indispensable, mais signale les bons résultats que donne la méthode CORDONNIER (Double coloration: vert d'iode-carmin).

A ce sujet, l'auteur distingue les poudres grasses et non grasses. Pour ces dernières la coloration n'offre aucune difficulté. Mais pour les autres il nous invite, au préalable, à les dégraisser par un traitement au xylol d'abord et à la soude ensuite.

En résumé, la marche adoptée par l'auteur pour la détermination d'une poudre végétale consiste non pas à suivre des tableaux dichotomiques, mais à examiner successivement les trois préparations après macération dans l'eau, la glycérine, et la solution d'hydrate de chloral; à rechercher dans chacune d'elle les éléments microscopiques permettant de déterminer l'organe qui a servi à confectionner la poudre, soit une feuille, soit une racine ou un rhizome, soit une fleur, etc...

Cette distinction opérée, c'est à ce moment que l'on procède à la détermination réelle de la poudre à identifier par comparaison avec les figures de l'atlas [5].

Si ces examens sont insuffisants, l'auteur donne une suite de réactions qui sont autant de préparations à monter et susceptibles de fournir les indications nécessaires à l'identification de la poudre.

*
* *

Deux années séparent la publication de l'ouvrage de GREENISH de celui de H. ZÖRNIG, qui en 1925 présente un petit opuscule consacré uniquement à l'identification des poudres végétales [12].

Sa méthode consiste à déterminer les éléments généraux des poudres d'abord et les éléments plus rares ensuite, de préférence à l'aide des réactifs que nous allons étudier successivement.

a) *L'eau* distillée nécessaire pour un premier essai est particulièrement indiquée pour les substances amylacées.

b) *L'alcool* qui permet d'éviter les bulles d'air dans une préparation, facilite l'étude de certaines substances en les insolubilisant comme le mucilage et contribue à éclaircir les préparations.

c) La *solution iodo-iodurée simple* (Iode: 1%, K I: 1-2 %), ou le mélange de *solution iodo-iodurée* et d'*hydrate de chloral* (hydrate de chloral 5 parties, eau 2 parties avec addition d'iode jusqu'à léger excès) constituent d'excellents réactifs pour déceler l'amidon.

l'iodure d'amidon étant insoluble dans la solution de chloral hydraté. Pour les poudres riches en matières grasses, on emploie avec avantage la solution alcoolique d'iode. Enfin, le mélange *iode-acide lactique* sert à la fois de réactif et d'éclaircissant.

Quant aux éclaircissants, voici ceux que nous conseille l'auteur: la *soude* ou la *potasse* en solution aqueuse ou alcoolique à 15 %, l'*hydrate de chloral* à raison de 5 parties pour deux parties d'eau, l'*eau de Javel*, la *solution de Lysol* ou de *salicylate de soude au demi*, ou encore une *solution de salicylate de soude et de crésol* (salicylate de soude cristallisé 10 gr., eau 15 gr., crésol liquide 5 gr.). Tous ces éclaircissants détruisent l'amidon, l'aleurone, les huiles fixes, éthérées ou essentielles, les matières grasses, saponifient ou dissolvent les résines, de sorte que tous les éléments des tissus sont nettement visibles.

Comme réactif notoire l'auteur cite la solution alcoolique de *Phloroglucine* (1 à 5 %) additionnée de une ou deux gouttes d'acide chlorhydrique, avec laquelle en peu de temps les éléments lignifiés prennent une coloration variant du rouge cerise au rouge violet. Dans ce réactif l'acide chlorhydrique gonfle l'amidon et dissout l'oxalate de chaux.

Enfin, pour certains cas particuliers, l'auteur propose l'emploi d'une série de réactifs:

1° La *solution alcoolique de perchlorure de fer* qui donne avec le tanin une coloration bleu noire ou verte.

2° Le *bichromate de potassium* en solution concentrée et l'*acide chromique* à 1 % qui précipitent les ta-

nins en brun clair, puis en noir, ce précipité étant insoluble dans l'eau.

3° *La solution de chlorure de zinc iodo-iodurée* dont voici la composition: chlorure de zinc : 30 gr., KI: 5 gr., I: 0, 89 gr., eau: 14 cm³, ou bien suivant BEHRENS: chlorure de zinc : 25, KI: 8 gr., eau: 8 cm³ 5, et Iode jusqu'à saturation.

Ce réactif colore les membranes cellulosiques en bleu ou bleu violacé et les membranes lignifiées en jaune ou brun.

4° *L'éther, la benzine et le chloroforme* dissolvent les huiles dans les graines, ce qui permet une étude détaillée des grains d'aleurone.

5° *La teinture d'orcanette ou la solution alcoolique d'alcanine* qui colorent en rouge après un temps plus ou moins long les huiles fixes, essentielles et les résines.

6° Les acides *sulfurique, acétique, chlorhydrique* et la solution *chlorhydrique de vanilline* (0,005 gr. de vanilline, 0,50 gr. d'alcool, 0,50 gr. d'eau et 3 gr. d'acide chlorhydrique) complètent utilement la série des réactifs précédents.

Enfin, pour terminer cette série de réactifs, nous trouvons cité par l'auteur le mélange de *macération de SCHULZE* dont nous avons relaté le principe avec H.-G. GREENISH.

Pour la détermination des poudres, l'auteur se sert d'une série de tableaux dichotomiques qu'il divise en une série de groupes.

La marche à suivre se fait en suivant un premier tableau qui est un aperçu de tous les autres et dans lequel

nous trouvons les principaux éléments de distinction, propres à chaque groupe. Chacune de ces rubriques nous renvoie à un tableau dichotomique plus ou moins compliqué, qui conduit à la détermination de la poudre elle-même.

Les principaux groupes sont les suivants:

1. Poudre d'amidon et farines
2. Poudre de gomme adragante
3. Poudre de Lycopode
4. Poudres de Lupulin et Kamala
5. Champignons
6. Fruit de Coloquinte
7. Macis
8. Racines, rhizomes et tubercules
9. Racines, rhizomes et tubercules
10. Racines ou rhizomes ratissés. Tubercules et bois
11. Bois de Conifères
12. Ecorces non décortiquées
13. Ecorces décortiquées
14. Fruits et graines
15. Feuilles, Sommités fleuries, Bulbes
16. Fleurs.

A l'étude, ces tableaux nous paraissent assez compliqués. Ils ne nous ont pas donné entière satisfaction en particulier pour la distinction des divers groupes de racines, rhizomes et tubercules, dans lesquels les caractères distinctifs cités nous semblent insuffisants.

Après le travail de H. ZÖRNIG, nous mentionnerons en passant la publication présentée par N. WATTIEZ [11] en 1927 et qui repose sur la classification

des poudres d'après leur origine. Des tableaux dichotomiques permettent pour chaque groupe la détermination des poudres végétales. En 1928, la microsublimation, idée récente est pour Idon BLOCH [1] l'objet d'une étude spéciale pour la détermination de quelques drogues végétales.

*
**

Quelles que soient les méthodes examinées, toutes convergent à peu près vers la nécessité de monter pour une même poudre une série de préparations nécessaires à un examen approfondi.

Il est incontestable que, si une poudre est caractéristique par son mucilage ou par son tanin par exemple, ce ne sont ni une préparation dans l'eau, ni une préparation en milieu glycériné et hydrate de chloral qui donneront les indications suffisantes. Il est donc actuellement obligatoire pour l'identification d'une poudre de procéder à une série de réactions, dont la gamme peut s'établir ainsi, en tenant compte pour chacune d'elle des techniques présentées par la plupart des auteurs.

Examen de la poudre:

- 1° En milieu aqueux;
- 2° Dans la glycérine;
- 3° Dans le mélange glycérine-hydrate de chloral;
- 4° Dans l'alcool;
- 5° Blanchie par l'hypochlorite de soude;
- 6° Soumise à la double coloration;
- 7° Recherche des huiles fixes ou essentielles (Orcanette - Rouge Soudan III);

- 8° Recherche des gommés et mucilage (rouge de ruthénium ou Hématoxyline de Delafield) ;
- 9° Recherche de l'amidon et de l'aleurone (iode) ;
- 10° Identification du Tanin (Perchlorure de fer) ;
- 11° Recherche de l'oxalate de chaux sous ses diverses cristallisations ;
- 12° De nombreuses réactions spéciales à certaines poudres (dérivés anthraquinoniques, berbérine, etc.).

Donc une série de préparations qui constituent certes un minimum, car, si l'on veut confirmer l'une des réactions ci-dessus, il est facile à ce moment de pratiquer d'autres essais complémentaires.

A cette difficulté du nombre de préparations pour lesquelles il faut un temps assez considérable s'ajoute celle des lavages et traitements à la centrifugeuse, pratique qui renforce du fait de sa technique, les embûches d'une analyse souvent assez difficile. On conçoit facilement que des décantations successives d'une si faible quantité de poudre ne puissent éviter la perte d'éléments légers dont la seule présence permet de déterminer la nature de la poudre cherchée.

*
* *

Une publication toute récente obvie à tous ces inconvénients, en nous apportant un réactif nouveau, complexe, dont l'auteur est M. STEIMETZ [10].

La valeur de ce réactif est capitale, puisqu'il ne nécessite qu'un seul montage de la poudre à étudier, du fait qu'il permet d'observer simultanément dans un

même champ la plupart des éléments colorés spécifiquement.

Voici les caractéristiques de ce réactif dont la formule de constitution est la suivante:

Hydrate de chloral	40
Alun de fer ammoniacal	3
Sulfate d'aniline.	1
Iode.	0,45
Rouge Soudan III	0,10
Alcool à 96°	30
Eau distillée	30
Glycérine pure.	25

Mode de préparation.

Il est indispensable de suivre strictement le mode de préparation, afin d'éviter la précipitation du réactif sous forme de petites aiguilles rouges.

Mettre le chloral, l'alun de fer et 15 cc³ d'eau distillée dans un ballon. Dissoudre d'une part l'iode dans l'alcool; d'autre part le sulfate d'aniline dans 15 cc³ d'eau distillée (à chaud). Mélanger ces trois solutions froides, puis ajouter la glycérine et enfin le rouge Soudan. Mélanger convenablement et laisser en contact pendant 24 heures en agitant de temps en temps. Filtrer et conserver dans un flacon brun et bien bouché.

Propriétés du réactif.

1° Les tissus cutinisés, subérifiés et cireux sont colorés en rouge (rouge Soudan III);

2° Les tissus lignifiés se colorent en jaune d'or (sulfate d'aniline) ;

3° Les tissus celluloseux restent incolores (le collenchyme peut parfois prendre une coloration jaune crème) ;

4° Les gommes et mucilages sont insolubles (alcool), blanc nacré, parfois jaune crème, se gonflant lentement au contact du réactif ;

5° Les huiles fixes ou essentielles, matières grasses, résines, gomme résines, latex prennent une coloration rouge (rouge Soudan III) ;

6° L'amidon se colore en bleu violacé, la dextrine en rouge lie de vin ou incolore, l'aleurone en jaune (soluble), l'inuline reste incolore (iode) ;

7° Le tanin se colore en bleu ou noir encre de Chine (alun de fer) ;

8° Localisation de certains alcaloïdes (iode) : coloration du précipité microcristallin brun. Dérivés anthraquinoniques : coloration jaune disparaissant plus ou moins rapidement.

9° Localisation du Calcium à l'état de sulfate de Calcium (alun) : formation plus ou moins rapide de petites aiguilles incolores, isolées ou en touffes, et prismes plats à faces terminales obliques. Ces cristaux peuvent se fixer sur les membranes renfermant du pectate de calcium ;

10° Le réactif est un éclaircissant puissant grâce au chloral, à la glycérine et à l'alcool.

Le réactif peut être appliqué avec succès indifféremment à l'étude des coupes végétales, des poudres végétales, des farines, des matières alimentaires, des fibres textiles, des bois, des pâtes à papier, des matières fécales.

C'est grâce à ces fins nombreuses, que nous avons pu, au cours de nos années d'étude et en particulier au laboratoire de micrographie, mesurer le vaste champ de ces applications. Parmi celles-ci, l'une des meilleures, nous a paru être la recherche d'une méthode d'analyse des poudres végétales, que nous allons exposer dans le chapitre suivant.

CHAPITRE II

**NOUVELLE MÉTHODE D'ANALYSE
DES POUDRES VÉGÉTALES**

I. — *Principe de la méthode*

Le principe essentiel et nouveau de cette méthode consiste à classer les éléments caractéristiques des poudres, par catégorie bien distincte, chaque élément important servant comme point de départ dans la détermination des poudres végétales.

Jusqu'ici la plupart des classifications adoptées par les auteurs sont établies d'après la provenance et classées en poudres de feuilles, de racines ou rhizomes, de fleurs, d'écorces, de fruits et de graines. Or, la pratique montre qu'il est parfois excessivement difficile, voire impossible de classer certaines poudres dans leur groupe respectif, les caractères distinctifs de ces groupes n'ayant pas en effet une valeur absolue. Certains éléments qui forment le caractère fondamental du groupe sont souvent délicats à mettre en évidence, alors que dans cette même poudre d'autres éléments, tout à fait secondaires pour les autres poudres du même groupe, deviennent des éléments caractéristiques et distinctifs, chaque poudre végétale possédant un ensemble spécifique, ensemble de caractères, qui lui appartient en propre. Aussi arrive-t-il trop souvent que l'on se trompe de groupe pour la recherche d'une poudre donnée. Les tableaux des poudres végétales classés par organe, faciles à consulter, lorsqu'on sait à quel groupe appartient la poudre à examiner, ne nous paraissent pas pratiques dans une grande partie des cas.

C'est pour ces raisons qu'il nous a semblé logique d'établir une série de tableaux dichotomiques, dont la

classification repose sur la présence des éléments caractéristiques suivants:

Tanin,
Coloration jaune qui diffuse,
Amidon,
Inuline,
Mucilage,
Albumen corné,
Huile fixe,
Poches à essence,
Raphides,
Cristaux prismatiques,
Macles,
Sable cristallin,
Cellules scléreuses,
Vaisseaux de bois et fibres à ponctuations aréolées,
Epiderme foliaire,
Poils,
Pollen,
Débris mycéliens.

Cette classification par élément caractéristique permet d'arriver à une précision d'identification remarquable et surtout très rapide.

Très rapide, en effet, parce que toute la technique de cette méthode repose sur la spécificité du réactif que nous employons. Le réactif de M. STEIMETZ, de par sa nature, suffit à individualiser à lui seul et très rapidement les éléments de la poudre à examiner.

La multiplicité des composants de ce réactif (voir composition, p. 29), justifie de ses nombreuses pro-

priétés, et par conséquent de son emploi. Celui-ci d'ailleurs est très simple; il suffit de délayer convenablement une parcelle de poudre à examiner dans une goutte ou deux de réactif placées sur une lame porte-objet, de laisser en contact quelques secondes, de recouvrir d'une lamelle couvre-objet et d'observer au microscope. En principe, pour l'identification d'une poudre, une seule préparation peut suffire à un œil exercé. Dans la pratique cependant, il est parfois nécessaire pour une même poudre de procéder à l'examen minutieux de deux et même trois préparations, lorsque certains éléments importants peuvent passer inaperçus ou ne se révèlent qu'en très petit nombre par suite de leur rareté.

C'est par ce processus que nous allons pouvoir mettre en évidence au cours de nos examens tous les caractères qui vont nous permettre d'identifier une poudre végétale. A cette fin nous avons établi, pour chaque élément, un tableau réunissant sous une forme dichotomique l'ensemble des drogues qui les renferment.

Dans nos tableaux nous avons classé plus d'une centaine de poudres végétales.

Pour faciliter l'emploi de cette méthode nous avons été obligé d'établir trois grands tableaux que nous appellerons les Tableaux A, B, C.

Le Tableau A renferme uniquement la nomenclature des divers groupes numérotés de 1 à 19.

Le Tableau B renferme un aperçu sommaire de l'ensemble du *Tableau C*, qui lui-même est le tableau détaillé permettant d'arriver à la détermination des poudres. Pour la commodité des recherches nous avons

fait suivre chaque détermination d'un numéro (1 à 323).

Dans le tableau B qui renferme les grandes lignes de classification du tableau C, nous retrouvons derrière chaque sous-groupe des numéros, qui nous renvoient à un groupe bien déterminé du tableau C, ceci nous évitant ainsi d'être obligé de parcourir l'ensemble de tout un groupe détaillé.

En résumé, voici le mode opératoire que nous devons suivre pour la détermination d'une poudre.

Admettons que nous ayons trouvé un élément caractéristique rentrant dans l'un des groupes du Tableau A.

Consultons ce dernier; à l'élément trouvé correspond un numéro, qui lui-même nous renvoie au numéro correspondant du Tableau B. En examinant celui-ci, nous sommes conduits par la recherche d'autres éléments à un sous-groupe caractérisé par un ou plusieurs numéros, qui eux aussi, nous renvoient aux paragraphes correspondants dans le Tableau C. Pour bien mettre en évidence chaque détermination de poudre, nous avons fait ressortir les numéros afférents à chacune d'elle en une même colonne. De cette façon nous arrivons à limiter le champ de nos recherches à quelques poudres seulement. Il suffit de consulter le détail des sous-groupes auxquels nous sommes renvoyés pour déterminer enfin la poudre elle-même.

Pour mieux illustrer notre méthode, voici d'ailleurs un exemple.

Exemple d'analyse

Supposons que nous ayons à rechercher la poudre d'écorce de Cascara.

Prélevons une parcelle de poudre, que nous délayons convenablement dans une goutte de réactif avant de poser la lamelle couvre-objet.

La préparation étant prête à l'observation, nous examinons d'abord à un faible grossissement et pour plus de détails à un fort grossissement ensuite.

L'élément principal de cette poudre est formé par des fibres en paquets colorées en jaune d'or, donc fortement lignifiées. En consultant le Tableau A, nous trouvons que le caractère « Fibres » constitue le groupe 13. Nous nous reportons ensuite au numéro correspondant du Tableau B, c'est-à-dire au n° 13, page 52. En suivant la marche indiquée dans ce tableau nous constatons que nous sommes dans le sous-groupe des fibres lignifiées, qu'il y a absence de tanin, que les fibres ne sont pas isolées, mais en paquets, et enfin que ces paquets de fibres sont accompagnés de tubes cristalligènes. Nous nous trouvons donc dans le sous-groupe B, II, b, 2. Cette détermination est suivie des numéros 184-189, ce qui veut dire que nous devons consulter le Tableau C à partir du n° 184 jusqu'au n° 189. Ce sous-groupe est divisé en deux parties α et β , selon qu'il y a présence ou absence de débris chlorophylliens. Dans le cas présent, nous nous trouvons dans le paragraphe β .

Nous avons donc à choisir entre les poudres de Réglisse, Cascara et Bourdaine.

L'absence de vaisseaux de bois et la présence de cellules scléreuses nous permettent de conclure à la poudre de Cascara.

On aurait pu de la même façon déterminer cette poudre de Cascara en partant de l'un quelconque des autres éléments constitutifs de cette poudre, soit par les cellules scléreuses (groupe n° 14), soit par les cristaux prismatiques (groupe n° 10), soit par les macles (groupe n° 11), soit par l'amidon (groupe n° 3), soit enfin même par la coloration jaune (groupe n° 2), due aux dérivés anthraquinoniques.

Si, en effet, nous prenons comme base par exemple ce dernier élément (groupe n° 2), nous aurons cette fois à choisir entre les poudres de Séné, Cascara et Bourdaine, en consultant les numéros 17, 18, 19 du Tableau C. Cependant, en plus des éléments chlorophylliens, un autre élément nous permet de séparer facilement le Séné des deux autres poudres. Les fibres avec tubes cristalligènes des poudres de feuilles en général, et en particulier du Séné, sont toujours accompagnées de petits vaisseaux de bois spiralés (fig. 8) qui n'existent pas dans les autres poudres à tubes cristalligènes, en particulier les poudres d'écorces et de racines.

La présence de cellules scléreuses nous permet de séparer facilement la poudre de Cascara de la poudre de Bourdaine.

En résumé, quelque soit l'élément de la poudre sur lequel nous tombons en premier lieu, il nous est toujours possible de déterminer cette poudre sans crainte

de faux départ, c'est-à-dire sans risque de commettre une erreur de tableau.

Pour illustrer les tableaux d'analyse nous avons établi quatre planches en couleur renfermant les principaux éléments des poudres végétales.

Nous avons cru bien faire en ajoutant sur ces planches, les figures représentant certaines impuretés (fibres textiles) se trouvant le plus souvent mélangées aux poudres les plus pures.

TABLEAUX D'ANALYSE

Abréviations employées dans les tableaux d'analyse :

a. = amidon, farine.	fl. = fleur.
b. = bois.	fr. = fruit.
bu. = bulbe.	gr. = graine.
éc. = écorce.	r. = racine.
f. = feuille.	rh. = rhizome.

TABLEAU A

Élément caractérisé .	Groupe N° :	Allant de .	Voir page :
Tanin.	1	[1 - 15]	45
Coloration jaune qui diffuse.	2	[16 - 24]	45
Amidon.	3	[25 - 78]	46
Inuline	4	[79 - 81]	71
Mucilage.	5	[82 - 96]	48
Albumen corné.	6	[97 - 104]	49
Huile fixe.	7	[105]	75
Poches à essence.	8	[106 - 110]	76
Raphides.	9	[111 - 118]	49
Cristaux prismatiques.	10	[119 - 139]	50
Macles.	11	[140 - 164]	51
Sable cristallin.	12	[165 - 173]	51
Fibres.	13	[174 - 210]	52
Cellules scléreuses	14	[211 - 246]	53
Vaisseaux de bois et fibres à ponctuations aréolées.	15	[247 - 261]	54
Epiderme foliaire.	16	[262 - 274]	74
Poils.	17	[275 - 307]	55
Pollen.	18	[308 - 321]	56
Débris mycéliens.	19	[322 - 323]	114

TABLEAU B (Sommaire)

1. — Tanin.

A) TANIN COLORÉ EN BLEU:

I. — PRÉSENCE DE FIBRES :

a) **avec tubes cristalligènes** (fig. 7 ou 8)..... 1 - 4

b) **sans tubes cristalligènes** 5 - 8

II. — **ABSENCE DE FIBRES** 9 - 12

B) TANIN COLORÉ EN ROUGE BRUN..... 13 - 15

2. — Coloration jaune qui diffuse.

A) PRÉSENCE DE MACLES. 16 - 19

B) ABSENCE DE MACLES:

I. — **PRÉSENCE D'AMIDON.** 20 - 22

II. — **ABSENCE D'AMIDON.** 23 - 24

3. — Amidon, se colorant en :

A) JAUNE PUIS EN BLEU VIOLACÉ (fig. 118, 119) ..	25
B) ROUGE LIE DE VIN (parfois incolore) (fig. 125) ..	26
C) BLEU VIOLACÉ (sous forme d'empois : fig. 114 : Jap, n° 50 ; fig. 117 : Curcuma, n° 31) :	

I. — EN GRANDE PARTIE ENTASSÉ DANS :

a) des cellules scléreuses (fig. 3, 4)	27 - 28
b) des masses mucilagineuses (fig. 99)	29
c) des cellules parenchymateuses :	
1. <i>rectangulaires</i>	30
2. <i>rondes</i> (fig. 117, 131)	31 - 32
3. <i>carrées</i> (fig. 130)	33
4. <i>polygonales</i> (périsperme) (fig. 127, 128, 129)	34 - 39

II. — GRAINS ISOLÉS:

a) assez gros (30-150 μ) :

1. <i>pyriformes</i> (fig. 116, 120, 121, 126).....	40 - 43
2. <i>ovales ou réniformes</i> (fig. 118, 122, 124) ...	44 - 46
3. <i>discoïdes</i> (fig. 112, 113, 123)	47 - 49
4. <i>arrondis</i> (fig. 111, 115)	50 - 53

b) petits (3-30 μ) :

1. <i>polyédriques</i> (fig. 106, 110)	54 - 55
2. <i>en fuseau</i> (fig. 109)	56
3. <i>ovales ou arrondis</i> avec ou sans troncatures :	

α) Présence de vaisseaux de bois..... 57 - 65

β) Absence de vaisseaux de bois:

 — Présence de cristaux..... 66 - 72

 — Absence de cristaux..... 73 - 78

4. — Inuline...... 79 - 81

5. — Mucilage localisé dans des :

A) **TÉGUMENTS** (fig. 46, 47). 82 - 85

B) **CELLULES ISOLÉES** (ou masses irrégulières :
gommes) :

I. — **ÉPIDERMIQUES** (fig. 104). 86 - 88

II. — **NON ÉPIDERMIQUES :**

a) **Cristaux**, sous forme de :

1. raphides (fig. 101, 102)..... 89 - 90

2. macles 91 - 93

b) **Pas de cristaux** 94 - 96

6. — Albumen corné

renfermant $\pm$ d'huile fixe et d'aleurone avec **membrane**:

- A) **RÉGULIÈREMENT ET FORTEMENT ÉPAISSIE**
(fig. 42). 97 - 98
- B) **IRRÉGULIÈREMENT ÉPAISSIE ET CANALICU-
LÉE** (fig. 44, 45). 99 - 102
- C) **FINEMENT BOSSELÉE** (fig. 43). 103 - 104

7. — Huile fixe 105

8. — Poches à essence 106 - 110

9. — Raphides (fig. 101, 102) ou aiguilles isolées

- A) **PRÉSENCE DE FIBRES.** 111- 113
- B) **ABSENCE DE FIBRES:**
- I — PRÉSENCE D'AMIDON. 114
- II. — ABSENCE D'AMIDON. 115 - 118

10. — Cristaux prismatiques :

A) **TRÈS GRANDS ISOLÉS** (fig. 91)..... 119 - 121

B) **MOYENS :**

I. — PRÉSENCE DE TANIN (voir groupe 1).

II. — ABSENCE DE TANIN :

a) **présence de fibres avec tubes cristalligènes**

(fig. 7, 8) :

1. *débris chlorophylliens* 122 - 124

2. *pas de débris chlorophylliens* 125 - 127

b) **absence de tubes cristalligènes :**

1. *cristaux prismatiques inclus à l'intérieur de*
cellules 128 - 134

2. *cristaux prismatiques généralement isolés* ... 135 - 139

11. — Macles.

A) **PRÉSENCE DE TANIN** (voir groupe 1).

B) **ABSENCE DE TANIN:**

I. — MACLES ÉNORMES (fig. 92). 140

II. — MACLES MOYENNES:

a) **cellules scléreuses**. 141 - 147

b) **pas de cellules scléreuses :**

1. *présence de poils:*

α) fasciculés. 148

β) ramifiés (fig. 82). 149

γ) unicellulaires (fig. 71, 72, 88). 150 - 152

δ) pluricellulaires (fig. 75, 85). 153 - 154

2. *absence de poils*. 155 - 159

III. — MACLES TRÈS PETITES renfermées dans
des cellules d'albumen (fig. 98). 160 - 164

12. — Sable cristallin

A) **ÉLÉMENTS FOLIAIRES**. 165 - 169

B) **PAS D'ÉLÉMENTS FOLIAIRES**. 170 - 173

13. — Fibres :

A) **CELLULOSIQUES** (incolores) (fig. 11). 174 - 175

B) **LIGNIFIÉES** (colorées en jaune) :

I. — PRÉSENCE DE TANIN (voir groupe 1).

II. — ABSENCE DE TANIN :

a) **fibres isolées** (fig. 1, 2, 5) 176 - 178

b) **fibres en paquets** :

1. à *ponctuations aréolées* (fig. 9, 10). 179 - 183

2. avec *tubes cristalligènes* (fig. 7, 8) 184 - 189

3. sans *tubes cristalligènes* (fig. 6) :

α) Présence de poils 190 - 196

β) Absence de poils :

— Cellules scléreuses 197 - 201

— Pas de cellules scléreuses 202 - 210

14. — Cellules scléreuses

A) SOUS FORME DE TÉGUMENTS (fruits et graines) :

I. — AMIDON (fig. 129). 211 - 213

II. — PEU OU PAS D'AMIDON :

a) **huile fixe abondante.** 214 - 218

b) **peu ou pas d'huile fixe.** 219 - 221

B) ISOLÉES OU EN AMAS :

I. — PRÉSENCE DE TANIN (voir groupe 1).

II. — ABSENCE DE TANIN :

a) Cellules scléreuses caractéristiques :

1. *arrondies* :

— Avec contenu cellulaire [amidon (fig. 3, 4); cristaux (fig. 29)] 222 - 225

— Sans contenu cellulaire 226 - 227

2. *allongées* (fig. 21, 34, 35). 228 - 232

3. *de forme étoilée* (fig. 48). 233 - 234

b) Cellules scléreuses d'aspect non caractéristique :

1. *Fibres* 235 - 243

2. *Pas de fibres* 244 - 246

15. — Vaisseaux de bois et fibres à ponctuations aréolées.

- A) **FIBRES A PONCTUATIONS ARÉOLÉES** (fig. 9, 10). 247 - 251
- B) **VAISSEAUX DE BOIS:**
- I. — SCALARIFORMES (fig. 28). 252 - 253
- II. — SPIRALÉS (fig. 26). 254 - 255
- III. — RAYÉS (fig. 23, 24). 256 - 259
- IV. — PONCTUÉS ASSEZ LARGES (fig. 25). 260 - 261

16. — Débris d'épiderme foliaire avec:

- A) **PROTUBÉRANCES** (fig. 63, 64).. 262
- B) **CRISTAUX PRISMATIQUES.** 263
- C) **CELLULES MUCILAGINEUSES** (fig. 104). 264 - 266
- D) **CUTICULE:**
- I. — TRÈS ÉPAISSIE, cireuse (rouge). 267 - 272
- II. — STRIÉE (fig. 58, 59). 273 - 274

17. — Poils.

A) TECTEURS:

I. — UNICELLULAIRES:

a) **Fasciculés** (fig. 67) 275 - 278

b) **Isolés :**

1. *Longs* (fig. 88) 279 - 281

2. *Courts* (fig. 71, 72) 282 - 290

II. — PLURICELLULAIRES:

a) **Ramifiés** (fig. 81, 82)..... 291 - 294

b) **En navette** (fig. 87)..... 295 - 296

c) **Droits** (fig. 74, 75, 83, 85)..... 297 - 303

d) **Jumeaux** (fig. 86) 304

B) **SÉCRÉTEURS** (fig. 68, 69, 70)..... 305 - 307

18. — Pollen.

A) **ÉPINEUX** (fig. 79) 308 - 310

B) **NON ÉPINEUX:**

I. — TRIANGULAIRE. 311 - 312

II. — ARRONDI:

a) **Présence de poils** 313 - 316

b) **Absence de poils. Grain de pollen:**

1. *Simple* (fig. 77) 317 - 319

2. *Composé* (fig. 78, 80) 320 - 321

19. — Débris mycéliens (fig. 19) 322 - 323

TABLEAU C

1. — Tanin.

A. — TANIN COLORÉ EN BLEU:

I. — PRÉSENCE DE FIBRES:

a) Avec tubes cristalligènes (fig. 7 ou 8):

1. *Présence de poils tecteurs lisses:*

— Fasciculés (jaune brun), id. fig. 67; sclérites rameuses (fig. 36).	<i>Hamamélis f</i>	1
— Isolés cutinisés (roses) ; cuticule imprégnée de cire (rouge)	<i>Uva-ursi f.</i>	2

2. *Absence de poils; cellules scléreuses isolées ou en amas:*

— Macles; débris de suber (fig. 39) . .	<i>Chêne éc.</i>	3
— Pas de macles.	<i>Hamamélis éc.</i>	4

b) **Sans tubes cristalligènes:**

1. *Présence de poils* nombreux unicellulaires
longs à membrane épaisse, parfois li-
gnifiée (jaune); macles; pollen rare.... *Cousso fl.* 5

2. *Absence de poils:*

— Epiderme à cuticule cireuse (fig. 65
et 66); macles et cristaux prisma-
tiques:

- Pollen triangulaire. *Girofle fl.* 6

- Pas de pollen; stomates caracté-
ristiques (fig. 65); fibres *Eucalyptus f.* 7

— Epiderme mucilagineux à cuticule
striée; macles; essence; pas de
prismes. *Henné f.* 8

II. — ABSENCE DE FIBRES:

a) **Présence de cellules scléreuses:**

1. *Poils* unicellulaires à membrane épaissie
incolore, nombreuses masses rouges ;
macles et prismes *Piment de la
Jamaïque fr.* 9

2. *Pas de poils:*

— Macles petites très nombreuses ;
a. = 10 μ *Grenadier éc.* 10

— Pas de macles; amidon petit, peu
abondant. *Galle d'Alep.* 11

b) **Absence de cellules scléreuses;** macles
très grosses, 50-120 μ (fig. 93);
a. = 1-17 μ (fig. 109). *Bistorte rh.* 12

B. — **TANIN COLORÉ EN ROUGE BRUN:**

I. — AMIDON (4-40 μ); cristaux pris-
matiques; fibres; suber avec ma-
tière brune. *Ratanhia r.* 13

II. — PEU OU PAS D'AMIDON. Fibres
trapues, fortement canaliculées
(fig. 1); sable cristallin:

a) **Présence de suber.** *Quinquina rouge*
éc. 14

b) **Absence de suber.** *Quinquina jaune*
éc. 15

2. — Coloration jaune qui diffuse.

A. — PRÉSENCE DE MACLES

- I. — TRÈS GROSSES: (50 à 120 μ) (fig. 92). Amidon de 2 à 35 μ (fig. 111). Gros vaisseaux de bois peu colorables (fig. 23) *Rhubarbe rh.* 16
- II. — MOYENNES ; fibres avec tubes cristalligènes :
- a) **Accompagnées de vaisseaux de bois** (fig. 8) :
- Eléments de feuille. Poils tuberculeux (fig. 72). Cellules épidermiques mucilageuses (fig. 104). *Séné t* 17
- b) **Sans vaisseaux du bois** (fig. 7) :
- *Cellules scléreuses*. Suber. Petites cellules carrées, bourrées de petits grains d'amidon (fig. 130). *Cascara éc.* 18
- *Pas de cellules scléreuses*. Débris de suber avec matière colorante rouge *Bourdainé éc.* 19

B. — ABSENCE DE MACLES

I. — PRÉSENCE D'AMIDON:

- a) **En partie sous forme d'empois** (fig. 117)
dans des cellules arrondies. Amidon en
grains isolés de 5 à 75 μ (fig. 116). Pou-
dre + $\text{SO}_4\text{H}_2 \rightarrow$ Coloration rouge..... *Curcuma rh.* 20

b) **En grains isolés:**

- *Amidon jaune*, puis violacé de 6 à 70 μ
(fig. 118 et 119). Cristaux prismatiques
à l'intérieur de cellules scléreuses (fig.
29). Formation de micro-cristaux
bruns (berbérine). *Colombo r.* 21

- *Amidon violet* de 2 à 30 μ . Présence de
fibres à ponctuations obliques. Poudre +
 $\text{NO}_3\text{H} \rightarrow$ col. rouge sang; suber; vais-
seaux de bois ponctués; berbérine. *Hydrastis rh.* 22

II. — ABSENCE D'AMIDON:

- a) Grains de pollen énormes (fig. 77) de
80 - 120 μ ; papilles stigmatiques. Pou-
dre + $\text{SO}_4\text{H}_2 \rightarrow$ Col. bleue..... *Safran fl.* 23
- b) Masses jaunes verdâtres d'aspect cristal-
lin se solubilisant très rapidement. Pas de
débris végétaux. *Aloès* 24

3. — Amidon

A. — **COLORÉ EN JAUNE** (fig. 118),
puis en bleu-violacé (6-70 μ) (fig. 119).
Cellules scléreuses rares pouvant ren-
fermer des cristaux prismatiques (fig.
29). Coloration jaune, microcristaux
bruns (berbérine). Grés vaisseaux de
bois. *Colombo r.* 25

B. — **COLORÉ EN ROUGE LIE DE VIN** (fig. 125)
(parfois incolore). *Dextrine* 26

C. — COLORÉ RAPIDEMENT EN BLEU VIOLACÉ

I. — EN GRANDE PARTIE ENTASSÉ:

a) dans les cellules scléreuses (fig. 3, 4). Amidon:

— *Très abondant*. Fibres (fig. 2) peu nom-
breuses. Débris de suber (fig. 39) *Cannelle de*
Chine éc. 27

— *Peu abondant* de 3 à 10 μ . Fibres à lumen
net (fig. 5), éfilées très nombreuses *Cannelle de*
Ceylan éc. 28

b) dans des masses mucilagineuses:

(fig. 99).	Gomme	
	Adragante	29

c) dans des cellules parenchymateuses:

1. Rectangulaires en palissade.	Poudre de	
	Feuilles	30

2. Rondes:

— Amidon sous forme d'empois (fig. 117). Matière colorante jaune.	Curcuma rh.	31
---	-------------	----

— Grains d'amidon polyédriques de 8-16 μ (fig. 131).	Avoine a.	32
--	-----------	----

3. Carrées: Grains petits arrondis (fig. 130). Coloration jaune, fibres avec tubes cristalligènes (fig. 7); cellules scléreuses, macles	Cascara éc.	33
--	-------------	----

4. *Polygonales*:

- α) Avec cristaux prismatiques. Nombreuses fibres. Débris de l'assise scléreuse de la graine. Grains d'aleurone. *Cardamome* gr. 34
- β) Pas de cristaux. Grains d'amidon :
- polyédriques de 6-8 μ (fig. 127). *Sarrasin* a. 35
- petits arrondis (fig. 129):
- Amas scléreux noirâtres (fig. 53-54):
 - Fragments bruns orangés formés de cellules scléreuses polygonales régulières (fig. 51, 52). *Poivre noir* fr. 36
 - Endocarpe caractéristique : Cellules fortement canaliculées (fig. 55); essence. *Cubèbe* fr. 37
 - Pas d'amas scléreux noirâtres; cellules du péricarpe:
 - Allongées en forme de bâtons (fig. 128). Débris de tégument brun. *Maniguette* gr. 38
 - Peu allongées. Fragments bruns orangés (fig. 51, 52). *Poivre blanc* fr. 39

II. — GRAINS ISOLÉS:

a) Assez gros de 30 à 150 μ ; grains:

1. *Pyriformes*. Hile placé à l'extrémité:

— Effilée; amidon de:

- 30 à 150 μ (fig. 126).	<i>Pomme de terre</i> a.	40
- 5 à 75 μ (fig. 116)	<i>Curcuma</i> a.	41
- 6 à 50 μ (fig. 121)	<i>Gingembre</i> rh.	42

— Renflée (fig. 120). Fibres, essence, vaisseaux du bois rayés.	<i>Galanga</i> rh.	43
---	--------------------	----

2. *Ovales ou Réniformes*:

— Gros vaisseaux de bois:

- Présence de berbérine (micro-cristaux bruns). Cellules scléreuses cristalligènes (rares) (fig. 29). a. = 6-70 μ (fig. 118-119) . . .	<i>Colombo</i> r.	44
--	-------------------	----

- Absence de berbérine. Cristaux prismatiques aciculaires très grands de 80-400 μ (fig. 91). a. = 5-50 μ , à hile étoilé ou en fer à cheval (fig. 122).	<i>Iris</i> rh.	45
---	-----------------	----

— Pas de vaisseaux de bois ou rares trachées. Hile allongé parfois ramifié aux extrémités (fig. 124) . .	<i>Légumineuses</i> a.	46
--	------------------------	----

3. *Discoïdes*:

- | | | |
|--|------------------|----|
| — Grains se fendillant à la périphérie par écrasement. a. = 10-40 μ (fig. 112-113). Poils (fig. 89). | <i>Blé a.</i> | 47 |
| — Grains se fendillant au centre en forme d'étoile. a. = 10-50 μ (fig. 123). Poils (fig. 90). | <i>Seigle a.</i> | 48 |
| — Grains à bords légèrement sinueux; a. = 3-30 μ | <i>Orge a.</i> | 49 |

4. *Arrondis*:

- | | | |
|---|---------------------|----|
| — En partie sous forme d'empois (fig. 114-115). a. = 5-40 μ . Cellules scléreuses, macles. | <i>Jalap r.</i> | 50 |
| — Pas sous forme d'empois: | | |
| * Présence de cristaux: | | |
| - Macles énormes de 50-120 μ (fig. 92). a. = 2-35 μ (fig. 111), matière colorante jaune, gros vaisseaux du bois peu colorables (fig. 23). | <i>Rhubarbe rh.</i> | 51 |
| - Prismes. a. = 4-40 μ . Suber rempli d'une masse brune. Fibres ponctuées. | <i>Ratanhia r.</i> | 52 |
| * Absence de cristaux. a. = 5-30 μ , hile linéaire transversal ou étoilé. Débris bruns jaunâtres des cotylédons. | <i>Cola gr.</i> | 53 |

b) **Petits de 3 à 30 μ :**

1. *Polyédriques:*

— De 4- 6 μ (fig. 106).....	<i>Riz a.</i>	54
— De 20-30 μ (fig. 110).....	<i>Maïs a.</i>	55

2. <i>En fuseau de 3 - 17 μ (fig. 109). Tanin; macles très grosses (fig. 93); suber avec pigment brun</i>	<i>Bistorte rh.</i>	56
--	---------------------	----

3. *Ovales ou arrondis avec ou sans troncatu- res:*

α) *Présence de vaisseaux de bois:*

* — <i>Scalariformes (fig. 28). Hypo- derme sclérifié (fig. 22). Pas de suber.</i>	<i>Fougère mâle rh.</i>	57
--	-------------------------	----

* — *Rayés, ponctués:*

● *Présence de cristaux:*

— *Raphides (fig. 100-101):*

- <i>Fibres à ponctuations aréo- lées (fig. 9). a. = 20-40 μ (fig. 107).</i>	<i>Faux ipécas r.</i>	58
- <i>Cellules rectangulaires à membrane épaissie sur une face (fig. 21)</i>	<i>Salsepareille r.</i>	59

— Macles :

- Cellules scléreuses et fibres.

Tubes oxalifères. a. = 2 —

30 μ *Turbith* r. rh. 60

- Pas de cellules scléreuses.

Fibres incolores (cellulosiques), (fig. 11). Mucilage
abondant (fig. 103). a. =

3 — 25 μ *Guimauve* r. 61

- Prismes. Fibres avec tubes
cristalligènes (fig. 7); pas de
suber. a. = 2-15 μ (fig. 108)

Régλισse r. 62

- Sable cristallin. Suber. a. =

2 - 30 μ *Belladone* r. 63

● Absence de Cristaux :

- Berbérine (microcristaux
bruns et coloration jaune).

Fibres à ponctuations obliques.

a. = 2-30 μ *Hydrastis* rh. 64

- Pas de Berbérine. Fibres in-
colores (fig. 11). Mucilage
abondant (fig. 103)

Guimauve r. 65

β) Absence de vaisseaux du bois :

— Présence de Cristaux :

- Raphides (aiguilles) (fig. 100) :
- Cellules scléreuses et cristaux prismatiques *Angusture vraie*
éc. 66
- Pas de cellules scléreuses.
Fibres à ponctuations aréolées (fig. 9). Amidon souvent par 3 (fig. 107)..... *Ipéca vrai r.* 67

- Prismes :

- * Très grands et abondants
(fig. 91). Fibres et cellules
scléreuses *Panama b.* 68

* Moyens :

- Cellules scléreuses :
 - Laticifères, macles *Condurango* éc. 69
 - Ni laticifères, ni macles *Simarouba* éc. 70
- Pas de cellules scléreuses.
Laticifères et macles. . . *Cascarille* éc. 71
- Macles très abondantes. Ni
aiguilles ni prismes. Tanin,
cellules scléreuses *Grenadier* éc. 72

— Absence de Cristaux :

● Cellules scléreuses :

* Bourrées d'amidon (fig. 3, 4) :

- Fibres (fig. 5) très abondantes. Amidon peu abondant *Cannelle de Ceylan éc.* 73
- Fibres (fig. 2) peu abondantes. Amidon très abondant; suber. *Cannelle de Chine éc.* 74

* Sans amidon :

- Fibres, essence *Sassafras éc.* 75
- Débris de couche parenchymateuse. Débris de cotylédons. Huile fixe. Aleurone *Arachide gr.* 76

● Pas de cellules scléreuses ; matière grasse cristallisée :

- Grains d'aleurone 20 - 40 μ avec gros cristalloïde *Muscade gr.* 77
- Débris de poils de Mitscherlich *Cacao gr.* 78

4. — Inuline.

Vaisseaux de bois rayés accompagnés de
cellules bourrées d'inuline :

A. — CELLULES SCLÉREUSES ISOLÉES

OU EN AMAS..... *Pyrèthre r.* 79

B. — PAS DE CELLULES SCLÉREUSES :

I. — PRÉSENCE DE LATICIFÈRES .. *Chicorée r.* 80

II. — ABSENCE DE LATICIFÈRES *Bardane r.* 81

5. — Mucilage localisé dans des :

A. — **TÉGUMENTS.** Huile fixe abondante ;
couche scléreuse constituée par :

I. — DES CELLULES ALLONGÉES :

a) **d'apparence fibreuse** avec couche pigmentée brune caractéristique : Carrelage régulier (fig. 46) *Lin gr.* 82

b) **en palissade.** Vu de face et de profil, caractéristique des graines de Légumineuses *Fenugrec gr.* 83

II. — DES CELLULES POLYÉDRIQUES

(fig. 47) petites :

- | | | |
|---|---------------------------------|----|
| a) avec réseau à mailles hexagonales (fig. 47)
sans collenchyme. | <i>Moutarde
noire gr.</i> | 84 |
| b) sans réseau hexagonal, mais présence de
collenchyme | <i>Moutarde
blanche gr.</i> | 85 |

B. — CELLULES ISOLÉES

(ou masses irrégulières : gommés) :

I. — ÉPIDERMIQUES (fig. 104) :

- | | | |
|--|-----------------|----|
| a) poils unicellulaires tuberculeux roses (fig. 72). Quelques macles. Fibres avec tubes cristalligènes (fig. 8). Coloration jaune.... | <i>Séné f.</i> | 86 |
| b) pas de poils : | | |
| — <i>Fibres avec tubes cristalligènes</i> (fig. 8).
Epiderme inférieur avec protubérances (fig. 63, 64) caractéristiques. Tissu palissadique vu de face à travers les cellules épidermiques (fig. 62) | | |
| | <i>Coca f.</i> | 87 |
| — <i>Pas de tubes cristalligènes</i> . Macles. Tanin. | | |
| | <i>Henné f.</i> | 88 |

II. — NON ÉPIDERMIQUES :

a) **Cristaux** sous forme de :

1. *Raphides* (fig. 101-102) :

- Rouge de Scille. Pas d'amidon.
Larges vaisseaux de bois spiralés... *Scille bu.* 89
- Cellules rectangulaires épaissies sur
une seule face (fig. 21)..... *Salsepareille r.* 90

2. *Macles* :

- Présence de Tanin *Henné f.* 91
- Absence de Tanin :
 - Amidon de 3 - 25 μ . Fibres non
lignifiées incolores (fig. 11). Mu-
cilage abondant (fig. 103)..... *Guimauve r.* 92
 - Pas d'amidon. Poils fasciculés ;
souvent macles à la base des
poils ; grains de pollen épineux.
Très souvent spores de Puccinia.
Essence *Guimauve f.* 93

b) **Pas de cristaux** :

— *Amidon* :

- Isolé de 3 - 25 μ . Fibres incolores
(fig. 11). Mucilage abondant (fig.
103) *Guimauve r.* 94
- A l'intérieur du mucilage (fig. 99)... *Gomme
adragante* 95

- *Pas d'amidon*. Débris de gomme d'aspect
cristallin se gonflant au contact du réactif.
Pas de débris végétaux

*Gomme
arabique* 96

6. — Albumen corné

renfermant $\pm$ d'huile fixe et d'aleurone avec membrane:

A. — RÉGULIÈREMENT ET FORTEMENT ÉPAISSIE

nacrée, (fig. 42). Débris de poils formés de petits bâtonnets légèrement lignifiés (jaunes: fig. 32):

I. — CELLULES SCLÉREUSES (base des poils, fig. 31).....	<i>Noix vomique</i> gr.	97
II. — PAS DE CELLULES SCLÉREUSES	<i>Fève St-Ignace</i> gr.	98

B. — IRRÉGULIÈREMENT ÉPAISSIE ET CANALICULÉE

(fig. 44, 45):

I. — CELLULES SCLÉREUSES ALLONGÉES (fig. 35) s'entrecroisant en divers sens et à membrane:

a) Ponctué.	<i>Dattes</i> (noyaux)	99
---------------------	------------------------	----

b) Non ponctuée:

— Albumen (fig. 44). Cellules avec matière colorante rouge. Aleurone de 5-40 μ (fig. 105).	<i>Noix d'Arec</i> gr.	100
— Albumen à cellules étoilées caractéristiques (fig. 45). Pas de matière colorante rouge.	<i>Corozo</i> gr.	101

II. — PAS DE CELLULES SCLÉREUSES:

Débris de tégument brun. *Colchique* gr. 102

C. — **FINEMENT BOSSELÉE** (fig. 43):

I. — PRÉSENCE DE CELLULES SCLÉ-
REUSES allongées d'apparence fi-
breuse en forme de boutonnière (fig.
34). Débris de tégument argentin
(fig. 33)

Café gr. 103

II. — PAS DE CELLULES SCLÉREU-
SES. Présence de raphides (rares).
Débris de tégument formé de cel-
lules polygonales à membrane brune

Cévadille fr. 104

7. — Huile fixe

Observer les formes cellulaires contenant l'huile
et la forme de la membrane.

A. — **PRÉSENCE DE DÉBRIS MYCÉLIENS:**

formés de petites cellules arrondies ou
plus ou moins allongées à membrane
très mince et réfringente; débris bru-
nâtres provenant de la partie extérieure
du sclérote (fig. 41)

Ergot de seigle
Champignon 105

B. — **ABSENCE DE DÉBRIS MYCÉLIENS:**

Débris d'albumen à membrane plus ou
moins épaissie, régulièrement, bosselée
ou canaliculées; débris de téguments..

Poudres de
fruits et graines.

8. — Poches à essence

A. — **TANIN.** — Epiderme à cuticule
cireuse très épaisse (rouge) (fig.
66). Macles et primes. Fibres.

I. — POLLEN TRIANGULAIRE. *Croton f.* 106

II. — PAS DE POLLEN: Epiderme à
stomates caractéristiques (fig. 65) *Eucalyptus f.* 107

B. — PAS DE TANIN:

I. — MACLES:

a) **Cuticule striée** (fig. 59). Poils unicellulai-
res lisses (rares, fig. 71), fibres. *Laborandi f.* 108

b) **Cuticule non striée.** Stomates en partie re-
couverts par les cellules épidermiques
(fig. 61). *Rue f.* 109

II. — PAS DE MACLES:

Epiderme cristalligène. Fibres. *Oranger f.* 110

9. — Raphides

(ou aiguilles isolées).

A. — FIBRES:

I. — AVEC PONCTUATIONS ARÉOLÉES (fig.9). Amidon abondant généralement associé par 3. (fig. 107), suber:

a) **Vaisseaux de bois parfaits.** a. = 20-40 μ ,
raphides (fig. 101). *Faux Ipécas r.* 111

b) **Pas de vaisseaux parfaits.** a. = 6-20 μ , ai-
guilles généralement isolées (fig. 100)
Ipéca vrai
(Ipéca du
Brésil) r. 112

II. — NON ARÉOLÉES. Cellules scléreuses. Cristaux prismatiques. Suber, amidon très petit. Essence
Angusture
vraie éc. 113

B. — ABSENCE DE FIBRES:

- I. — AMIDON. Cellules rectangulaires
épaissies sur une seule face (fig.
21), raphides (fig. 101). *Salsepareille* r. 114

II. — PAS D'AMIDON:

a) **Vaisseaux de bois:**

1. *Spiralés:*

- Chlorophylle, pas de mucilage. *Phytolacca* f. 115
- Peu ou pas de chlorophylle. Rouge
de Scille et mucilage abondant,
souvent avec raphides (fig. 102) *Scille* bu. 116

2. *Ponctués:*

- Cristaux prismatiques. Tégument
rouge brun formé de cellules sclé-
reuses fortement épaissies. *Vanille* fr. 117

- b) **Pas de vaisseaux de bois.** Raphides rares.
Albumen finement bosselé. Débris de tégu-
ment formé de cellules polygonales à
membrane brune. *Cévadille* fr. 118

10. — Cristaux prismatiques:

A. — TRÈS GRANDS ISOLÉS:

- I. — AMIDON de 5-50 μ à hile étoilé ou en fer à cheval; longs cristaux aciculaires de 80-400 μ (fig. 91). *Iris rh.* 119

II. — PEU OU PAS D'AMIDON:

- Cristaux très abondants (fig. 91). Fibres épaissies. Cellules scléreuses. *Panama éc.* 120

- Tégument rouge brun formé de cellules scléreuses fortement épaissies. Raphides. Vaisseaux ponctués. *Vanille fr.* 121

B. — MOYENS:

- I. — PRÉSENCE DE TANIN (voir groupe 1).

II. — ABSENCE DE TANIN:

a) **Présence de fibres avec tubes cristalligènes** (fig. 7, 8):

1. *Débris chlorophylliens:*

— Poils unicellulaires tuberculeux
(roses) (fig. 72). Cellules épidermi-
ques mucilagineuses (fig. 104).
Quelques macles. Traces d'essence.
Coloration jaune. *Séné f.* 122

— Pas de poils:

- Epiderme cristalligène. Fibres.
Poche à essence. *Oranger f.* 123

- Epiderme inférieur avec protubé-
rances (fig. 63, 64). Tissu palis-
sadique vu de face à travers les
cellules épidermiques (fig. 62).
Cellules épidermiques mucilagi-
neuses (fig. 104). *Coca f.* 124

2. *Pas de débris chlorophylliens:*

- Présence de cellules scléreuses. Macles. Suber. Coloration jaune..... *Cascara éc.* 125

- Pas de cellules scléreuses:
 - Gros vaisseaux de bois (fig. 24).
 Amidon abondant, de 1-50 μ (fig. 108). Pas de suber; présence de fibres (fig. 7) *Réglisse r.* 126

 - Pas de vaisseaux de bois. Peu ou pas d'amidon. Macles. Suber avec matière rouge. Coloration jaune qui diffuse *Bourdainé éc.* 127

b) **Pas de tubes cristalligènes :**

1. *Cristaux prismatiques inclus à l'intérieur :*

— De tissu chlorophyllien (fig. 95) :

- Poils tecteurs lisses pluricellulaires droits (fig. 85) abondants.
Sable cristallin, macles rares..... *Jusquiame f.* 128

- Poils grossièrement ponctués (fig. 75) peu nombreux; mais nombreuses macles (fig. 94)..... *Datura f.* 129

— De cellules épidermiques (provenant de l'épiderme supérieur). Poches à essence, fibres..... *Oranger f.* 130

— De cellules scléreuses (fig. 29) :

- Amidon (6-70 μ) coloré d'abord en jaune, puis en bleu violacé (fig. 118-119). Coloration jaune qui diffuse avec formation de microcristaux bruns (berbérine)... *Colombo r.* 131

- Pas d'amidon, mais pollen épineux (fig. 79); macles, fibres et poils tecteurs en forme de navette (fig. 87) *Pyrèthre fl.* 132

— De cellules polygonales (périsperme); bourrées d'amidon. Fibres nombreuses, huile fixe et aleurone. Débris de l'assise scléreuse de la graine. *Cardamome gr.* 133

— De cellules parenchymateuses (peu visible) allongées. Cellules scléreuses nombreuses et variées: sinueuses, épaissies et canaliculées caractéristiques (fig. 48, 49, 50)..... *Badiane de Chine fr.* 134

2. *Cristaux prismatiques généralement isolés:*

— Cellules scléreuses:

- Fibres:

- Laticifères. Macles. a. = 2-15 μ *Condurango éc.* 135
 - Ni laticifères, ni macles..... *Simarouba éc.* 136

- Pas de fibres. Cristaux prismatiques très abondants *Angusture fausse éc.* 137

— Absence de cellules scléreuses:

- Cristaux aiguillés (raphides) *Angusture vraie éc.* 138

- Macles et laticifères. Pas de vaisseaux de bois. Suber à membrane épaisse *Cascarille éc.* 139

11. — Macles.

A. — **PRÉSENCE DE TANIN** (voir groupe 1).

B. — **ABSENCE DE TANIN. Macles:**

I. — **ÉNORMES** de: 50-120 μ (fig. 92);

a. = 2-35 μ ; matière colorante

jaune *Rhubarbe rh.* 140

II. — **MOYENNES :**

a) **Cellules scléreuses:**

1. *rameuses* (fig. 36) *Thé f.* 141

2. *non rameuses:*

α . *Fibres:*

— Avec tubes cristalligènes (fig. 7).

Suber. Coloration jaune. *Cascara éc.* 142

— Sans tubes cristalligènes:

- Pollen épineux (fig. 79). Cellu-
les scléreuses cristalligènes.

Poils en navette (fig. 87) *Pyrèthre fl.* 143

- Pas de pollen:

* *Vaisseaux de bois:*

- Cuticule striée (fig. 59);

poches à essence (fig. 60). *Jaborandi f.* 144

- Tubes oxalifères. a. = 2-30 μ *Turbith rh.* 145

* Pas de vaisseaux de bois ;
 a. = 2 - 15 μ . Laticifères,
 cristaux prismatiques nom-
 breux *Condurango* éc. 146

β . Pas de fibres. Amidon en partie sous
 forme d'empois (fig. 114) *Jalap* r . 147

b) **Pas de cellules scléreuses :**

1. *Présence de poils :*

α . Fasciculés avec macles souvent à la
 base des poils, grains de pollen épi-
 neux *Guimauve* f. 148

β . Ramifiés tuberculeux (roses) (fig.
 82). Fibres et cristaux prismatiques,
 glandes sécrétrices des Labiées (fig.
 70). Pollen lisse sphérique *Lavande* fl. 149

γ . Unicellulaires :

— Tuberculeux roses isolés (fig. 72).
 Cellules épidermiques mucilagi-
 neuses (fig. 104). Coloration jau-
 ne. Fibres avec tubes cristalligè-
 nes (fig. 8) *Séné* f. 150

— Lisses :

- A membrane mince (fig. 88).
 Fibres. Pollen lisse entassé *Semen*
contra fl. 151

- A membrane épaissie (fig. 71).
 Poches sécrétrices à essence
 (fig. 60) et cuticule striée (fig.
 59) *Jaborandi* f. 152

δ. Pluricellulaires :

- Ponctués, grossièrement (fig. 75).
Nombreuses macles. Prismes rares. Débris chlorophylliens avec trachées et macles (fig. 94)..... *Datura f.* 153
- Lisses (fig. 85), très abondants.
Macles rares. Prismes nombreux.
Sable cristallin *Jusquiame f.* 154

2. Absence de poils:

α. Fibres :

- Cellulosiques (fig. 11). Mucilage abondant (fig. 103). a. = 3 - 25 μ *Guimauve r.* 155

— Lignifiées :

- * Avec tubes cristalligènes (fig. 7); suber avec matière colorante rouge *Bourdainie éc.* 156

* Sans tubes cristalligènes :

- Débris chlorophylliens. Poches à essence (fig. 60) et cuticule striée (fig. 59)..... *Jaborandi f.* 157
- Pas de débris chlorophylliens *Cascarille éc.* 158

- β. Pas de Fibres. Stomates recouverts par les cellules épidermiques (fig. 61). Poches à essence..... *Rue f.* 159

III. — TRÈS PETITES (rosettes: fig. 98)
renfermées dans des cellules d'al-
bumen (ombellifères). Endocarpe
caractéristique.

a) **Poils**, unicellulaires courts tuberculeux,
recourbés à membrane épaissie ; cellules
scléreuses. Fibres. Huile fixe. Canaux sé-
créteurs *Anis vert* fr. 160

b) **Pas de poils:**

— Fibres entrecroisées (fig. 20) *Coriandre* fr 161

— Fibres isolées ou en paquets:

- Cellules réticulées (fig. 27) *Fenouil* fr. 162

- Assise sus-endocarpique avec épai-
sissement en fer à cheval (jaune) . . . *Grande ciguë* fr. 163

- Cuticule striée. *Carvi* fr. 164

12. — Sable cristallin

A. — ÉLÉMENTS FOLIAIRES.

I. — POILS PLURICELLULAIRES :

a) **Rares:**

- Lisses à parois minces. Epiderme à parois sinueuses et à cuticule striée (fig. 58). Ni macles, ni prismes..... *Belladone* f. 165
- Grossièrement ponctués (fig. 75).
Nombreuses macles. Prismes *Datura* f. 166

b) **Abondants:**

- Prismes assez abondants. Macles rares *Jusquiamé* f. 167
- Ni prismes, ni macles..... *Tabac* f. 168

II. — PAS DE POILS: Epiderme à parois

sinueuses et à cuticule striée (fig.

58), ni macles, ni prismes..... *Belladone* f. 169

B. — PAS D'ÉLÉMENTS FOLIAIRES :

I. — GROS VAISSEAUX DE BOIS.

Amidon très abondant *Belladone* r. 170

II. — PAS DE VAISSEAUX DE BOIS.

Peu ou pas d'amidon. Fibres trapues très épaisses et fortement canaliculées (fig. 1) [*Quinquinas* éc] :

a) **Cellules scléreuses.** Suber *Quinquina*
gris éc. 171

b) **Pas de cellules scléreuses :**

— Suber *Quinquina*
rouge éc. 172

— Pas de suber. *Quinquina*
jaune éc. 173

13. — Fibres :

A. — CELLULOSIQUES

(Incolores) (fig. 11) avec macles et mucilage :

- | | | |
|---|--------------------|-----|
| — Poils fasciculés. Pollen épineux..... | <i>Guimauve f.</i> | 174 |
| — Pas de poils. Amidon abondant (3-25 μ) | <i>Guimauve r.</i> | 175 |

B. — LIGNIFIÉES (jaune).

I. — PRÉSENCE DE TANIN (voir groupe 1).

II. — ABSENCE DE TANIN :

a) **Fibres isolées :**

- | | | |
|---|-------------------------------|-----|
| 1. Epaissies, trapues fortement canaliculées (fig. 1), voir nos 171-173..... | <i>Quinquina éc.</i> | 176 |
| 2. Peu abondantes (fig. 2). Amidon très abondant, dans les cellules scléreuses (fig. 3, 4). | <i>Cannelle de Chine éc.</i> | 177 |
| 3. Très abondantes, effilées à lumen net (fig. 5). Amidon peu abondant de 3 - 10 μ . Cellules scléreuses bourrées d'amidon (fig. 4) | <i>Cannelle de Ceylan éc.</i> | 178 |

b) **Fibres en paquets:**

1. *A* *ponctuations aréolées*; fibres;

— Très larges (fig. 10).....	<i>Sciure de</i>	
	<i>Conifères</i>	179
— Etroites (fig. 9):		
* Eléments foliaires. Stomates ligni- fiés jaunes. Cuticule épaisse (rou- ge). Oléorésine:		
- Cellules scléreuses caractéristi- ques (fig. 30)	<i>Fausse</i>	
	<i>Sabine f.</i>	180
- Pas de cellules scléreuses.....	<i>Sabine</i>	
	<i>vraie f.</i>	181
* Pas d'éléments foliaires. Amidon abondant souvent par 3 (fig. 107). Raphides (fig. 100, 101):		
- Vaisseaux parfaits	<i>Faux</i>	
	<i>Ipécas r.</i>	182
- Pas de vaisseaux parfaits.....	<i>Ipéca</i>	
	<i>vrai r.</i>	183

2. Avec tubes cristalligènes (fig. 7, 8):

— Débris chlorophylliens:

- Poils tuberculeux unicellulaires roses (fig. 72); cellules épidermiques mucilagineuses (fig. 104). Coloration jaune. *Séné f.* 184

- Pas de poils:

- Epiderme inférieur avec protubérances caractéristiques (fig. 63, 64). *Coca f.* 185

- Epiderme cristalligène. *Oranger f.* 186

— Pas de débris chlorophylliens:

- Vaisseaux de bois (fig. 24). Amidon 1 à 15 μ *Réglisse r.* 187

- Pas de vaisseaux de bois. Coloration jaune, macles:

- Cellules scléreuses. *Cascara éc.* 188

- Pas de cellules scléreuses; suber avec matière colorante rouge. *Bourdainé éc.* 189

3. Sans tubes cristalligènes (fig. 6):

α. Présence de poils:

— En navette; pollen:

- Epineux (fig. 79); cellules scléreuses cristalligènes. *Pyrèthre fl.* 190
- Lisse. *Absinthe f.* 191

- Ramifiés, tuberculeux, cutinisés (fig. 82). Macles et prismes. Pollen sphérique. Matière colorante violette. *Lavande fl.* 192

— Unicellulaires:

- Longs (fig. 88); pollen entassé abondant, lisse, macles petites. *Semen contra fl.* 193

- Courts:

- * Tuberculeux, courbés, cutinisés (roses); cellules scléreuses. *Anis vert fr.* 194

* Lisses; présence de macles:

- Cellules scléreuses, rameuses. *Thé f.* 195
- Poches sécrétrices (fig. 60); épiderme à cuticule striée (fig. 59). *Jaborandi f.* 196

β. Absence de poils :

— *Cellules scléreuses* :

- Cristaux prismatiques :

- Très grands (fig. 91), abondants. Fibres épaissies. *Panama éc.* 197

- Moyens, rares. Fibres peu épaissies. *Simarouba éc.* 198

- Macles :

- Amidon de 50 μ environ. Tubes oxalifères, vaisseaux de bois. *Turbith rh.* 199

- Amidon de 12 μ environ, ni tubes oxalifères, ni vaisseaux. *Condurango éc.* 200

- Cristaux aiguillés ; cristaux prismatiques rares, amidon très petit. Essence. *Angusture vraie éc.* 201

— *Pas de cellules scléreuses:*

* Oxalate de chaux sous forme de :

- Macles :

- Et prismes. Amidon. Suber.
Laticifères à contenu brun . *Cascarille éc.* 202

- Pas de prismes. Eléments fo-
liaires. Cuticule striée (fig.
59). Poches à essence (fig.
60). *Jaborandi f.* 203

- Prismes à l'intérieur :

- De cellules de périsperme.
Huile fixe. *Cardamome gr.* 204

- D'épiderme foliaire. *Oranger f.* 205

- Rosettes très petites caractéris-
tiques.

Fruits
d'Ombellifères 206
voir n° 160-164

* Absence d'oxalate de chaux :

- Amidon de 2-15 μ :

- Berbérine (microscristaux
bruns). *Hydrastis r.* 207

- Pas de berbérine, essence. . . *Sassafras éc.* 208

- Amidon de 5-60 μ . Fibres. Vais-
seaux du bois. Hile à l'extrémi-
té :

- Effilée du grain (fig. 121) . . *Gingembre rh.* 209

- Renflée du grain (fig. 120) . . *Galanga rh.* 210

14. — Cellules scléreuses

A. — SOUS FORME DE TÉGUMENTS

Caractères généraux des fruits et graines. Absence de vaisseaux de bois, albumen et cotylédons avec huile, aleurone ou amidon.

I. — AMIDON enfermé dans des cellules polygonales (périsperme) (fig. 129) :

a) **Amas scléreux noirâtres** (fig. 53, 54) :

— Endocarpe (fig. 51, 52). *Poivre noir* fr. 211

— Grosses cellules scléreuses irrégulières fortement canaliculées (endocarpe) (fig. 55). *Cubèbe* fr. 212

b) **Pas d'amas scléreux noirâtres** ; débris brun orangé d'endocarpe (fig. 51, 52) *Poivre blanc* fr. 213

II. — PEU OU PAS D'AMIDON :

a) **Huile fixe abondante.** Tégument formé de :

1. *Cellules cérébroïdes* (fig. 57). Endocarpe à membrane bosselée (fig. 56). *Piment des jardins* fr. 214

2. *Cellules scléreuses* polyédriques petites :

- | | | |
|--|---------------------------------|-----|
| — Réseau à mailles hexagonales (fig. 47). | <i>Moutarde
noire gr.</i> | 215 |
| — Pas de réseau à mailles hexagonales, mais collenchyme. | <i>Moutarde
blanche gr.</i> | 216 |

3. *Cellules scléreuses* allongées d'apparence fibreuse :

- | | | |
|--|---------------------|-----|
| — Avec couche pigmentée brune caractéristique : Carrelage régulier et couche mucilagineuse (fig. 46) | <i>Lin gr.</i> | 217 |
| — Disposées en palissade, vues de face et de profil, caractéristiques des graines de légumineuses. Cellules de support. Endosperme mucilagineux. | <i>Fenugrec gr.</i> | 218 |

b) **Peu ou pas d'huile;** cellules scléreuses variées, sinueuses, épaissies et canaliculées, caractéristiques (fig. 48, 50). Pas de mucilage. Endocarpe formé de cellules scléreuses rectangulaires en palissade (fig. 49)...

- | | | |
|--|---------------------------------|-----|
| — Sclérites sinueuses (fig. 48). | <i>Badiane de
Chine fr.</i> | 220 |
| — Pas de sclérites sinueuses. | <i>Badiane du
Japon fr.</i> | 221 |

B. — **ISOLÉES OU EN AMAS**

I. — **PRÉSENCE DE TANIN** (voir groupe 1).

II. — ABSENCE DE TANIN.

a) Cellules scléreuses caractéristiques:

1. Arrondies:

α) Avec contenu cellulaire représenté par:

— De l'amidon (fig. 3); pas de vaisseaux du bois:

- Fibres isolées nombreuses, effilées à lumen net (fig. 5). Amidon libre peu abondant. Pas de suber.	<i>Cannelle de Ceylan éc.</i>	222
--	-------------------------------	-----

- Fibres rares à lumen étroit (fig. 3). Amidon très abondant. Suber (fig. 39).	<i>Cannelle de Chine éc.</i>	223
--	------------------------------	-----

— Des cristaux prismatiques (fig. 29):

- Amidon (6 - 70 μ), coloré en jaune, puis en bleu violacé. Coloration jaune qui diffuse, microcristaux bruns (berbérine); gros vaisseaux de bois rayés (fig. 24).	<i>Colombo r.</i>	224
---	-------------------	-----

- Pas d'amidon. Pollen épineux (fig. 79). Macles. Poils en navette (fig. 87). Petits vaisseaux de bois spiralés.	<i>Pyrèthre fl.</i>	225
--	---------------------	-----

β) Sans contenu cellulaire:

- Lumen de la cellule scléreuse très grand (fig. 30). Stomates lignifiés (jaunes). Fibres et cellules à ponctuations aréolées. Oléorésine. *Fausse Sabine* f. 226
- Sans lumen (bases des poils). (fig. 31). Débris de poils formés par des bâtonnets légèrement lignifiés (fig. 32). Albumen corné à membrane épaissie, régulière et nacrée. Huile et aleurone. *Noix vomique* gr. 227

2. *Allongées*:

- α) Rectangulaires: épaissies sur une face (fig. 21). Raphides (fig. 101). Amidon. *Salsepareille* rh. 228

β) D'apparence fibreuse:

- Isolées en forme de boutonnière (fig. 34). Albumen à membrane finement bosselée. Débris de tégument argentin (fig. 33). Huile. *Café* gr. 229
- En amas, s'entrecroisant en divers sens (fig. 35):
 - A membrane ponctuée. *Dattes* gr. 230
 - A membrane non ponctuée:
 - Matière colorante rouge, albumen corné (fig. 44). Grain d'aleurone de 5 - 40 μ (fig. 105). Huile *Noix d'Arec* gr. 231
 - Pas de matière colorante rouge. Albumen étoilé caractéristique (fig. 45). *Corozo* gr. 232

3. *De forme étoilée* (sclérite sinueuse) (fig. 36, 48):

- Cellules scléreuses nombreuses et sinueuses provenant du tégument de la graine (fig. 50). Endocarpe formé de cellules scléreuses rectangulaires en palissade (fig. 49). *Badiane de Chine* fr. 233
- Eléments foliaires. Fibres, macles. *Thé* f. 234

b) **Cellules scléreuses d'aspect non caractéristique:**

1. *Fibres:*

- a) Avec tubes cristalligènes (fig. 7).
Macles et coloration jaune. *Cascara* éc. 235
- β) Sans tubes cristalligènes:
 - Raphides. Suber, amidon très petit. Cristaux prismatiques rares. Essence. *Angusture vraie* éc. 236
 - Prismes:
 - Très abondants et très grands, souvent brisés. Fibres épaissies. Peu ou pas d'amidon. *Panama* éc. 237
 - Peu abondants:
 - Macles. a. = 2-15 μ. Laticifères. *Condurango* éc. 238
 - Pas de macles. Amidon. *Simarouba* éc. 239

— Macles moyennes :

- Gros vaisseaux de bois ; amidon :

- Sous forme d'empois (fig. 114). *Ialap r.* 240

- Grains isolés ; tubes oxalifères. *Turbith rh.* 241

- Pas de vaisseaux de bois :

- Amidon. Prismes et laticifères. *Condurango éc.* 242

- Pas d'amidon. *Patience r.* 243

— Macles très petites (rosettes)

*Fruits
d'ombellifères
(groupe 11)
voir n° 160-164*

2. *Pas de Fibres :*

— Oxalate de chaux. Cristaux prismatiques très abondants.

*Fausse
Angusture éc.* 244

— Pas d'oxalate de chaux :

- Inuline. *Pyrèthre r.* 245

- Pas d'inuline. *Coques* 246

15. — Vaisseaux de bois et fibres à ponctuations aréolées.

A. — FIBRES A PONCTUATIONS ARÉOLÉES:

- I. — LARGES (fig. 10). *Sciure de
conifères* 247
- II. — ÉTROITES (fig. 9):
- a) **Raphides** (fig. 100, 101). Amidon associé
par 3 (fig. 107):
- Vaisseaux parfaits, a. = 20-40 μ *Faux Ipécas r.* 248
- Pas de vaisseaux parfaits. a. = 6-20 μ *Ipéca vrai r.* 249
- b) **Pas de raphides.** Débris chlorophylliens,
stomates lignifiés (jaunes), oléorésine; cel-
lules à ponctuations aréolées:
- Cellules scléreuses (fig. 30). *Fausse
Sabine f.* 250
- Pas de cellules scléreuses. *Sabine
vraie f.* 251

B. — VAISSEAUX DE BOIS:

I. — SCALARIFORMES (fig. 28); Amidon de:

— 2-15 μ . Hypoderme sclérifié (fig. 22)	<i>Fougère</i> <i>mâle rh</i>	252
— 60 μ ; grains pyriformes avec hile placé à l'extrémité renflée du grain (fig. 120). Fibres lignifiées, essence.	<i>Galanga rh.</i>	253

II. — SPIRALÉS (fig. 26):

— Larges.	<i>Datura f.,</i> <i>Scille bu.</i>	254
— Etroits:		
- Dans un tissu chlorophyllien bordant des fibres accompagnées de tubes cristalligènes (fig. 8).	<i>Poudres de</i> <i>feuilles</i> <i>(Séné, Coca,</i> <i>Hamamélis,</i> <i>Uva-ursi)</i>	255
- Pas de tissu chlorophyllien, éléments des graines.	<i>Fruits, graines</i>	

III. — RAYÉS:

a) **Lignifiés** (jaunes) (fig. 24):

- | | | |
|---|--|-----|
| — Très larges. | <i>Racines,
rhizomes, bois
(Réglisse,
Colombo)</i> | 256 |
| — Avec sur les bords des amas d'inuline.. | <i>Racines de
Tubuliflores
(Bardane,
Pyrèthre,
Chicorée)</i> | 257 |

b) **Peu lignifiés** (incolores) (fig. 23); macles énormes (fig. 92, 93):

- | | | |
|--|---------------------|-----|
| — Tanin; a. = 3-17 μ (fig. 109)..... | <i>Bistorte r.</i> | 258 |
| — Pas de tanin. Coloration jaune. a. = 2-35 μ (fig. 111) | <i>Rhubarbe rh.</i> | 259 |

VI. — PONCTUÉS ASSEZ LARGES (fig. 25):

- | | | |
|---|--------------------|-----|
| — Amidon en partie sous forme d'empois (fig. 114) et en grains arrondis de 5-40 μ (fig. 115). Cellules scléreuses, macles | <i>Jalap r.</i> | 260 |
| — Amidon en grains isolés de 1 à 15 μ . Pas de suber. Fibres avec tubes cristalligènes. | <i>Réglisse r.</i> | 261 |

16. — Débris d'épiderme foliaire

- A. — **AVEC PROTUBÉRANCES** caractéristiques (fig. 63, 64) provenant de l'épiderme inférieur. Mucilage localisé dans des cellules épidermiques (fig. 104). Fibres avec tubes cristalligènes (fig. 8).

Coca f. 262

B. — **AVEC CRISTAUX PRISMATIQUES:**

Fibres. *Oranger f.* 263

C. — **AVEC CELLULES MUCILAGINEUSES** (fig. 104:

I. — **FIBRES AVEC TUBES CRISTALLIGÈNES** (fig. 8):

- a) **Poils tuberculeux roses** (fig. 72), quelques macles. Coloration jaune.

Séné f. 264

- b) **Pas de poils.** Epiderme inférieur avec protubérances (fig. 63, 64). Tissu palissadique vu de face à travers les cellules épidermiques (fig. 62).

Coca f. 265

II. — **PAS DE TUBES CRISTALLIGÈNES.** Macles. Tanin. Huile fixe....

Henné f. 266

D. — AVEC CUTICULE:

I. — TRÈS ÉPAISSE, cireuse (rouge):

a) Tanin:

- Tubes cristalligènes. Poils lisses. *Uva-ursi* f. 267
- Pas de tubes cristalligènes. Fibres, poches à essence:
 - Cristaux prismatiques. Stomates caractéristiques (fig. 65, 66). *Eucalyptus* f. 268
 - Pas de prismes. Pollen triangulaire... *Girofle* f. 269

b) Pas de tanin:

- 1. *Poils* tecteurs pluricellulaires droits cutinisés (fig. 82), essence, glandes sécrétrices des Labiées (fig. 70). *Romarin* f. 270
- 1. *Pas de poils*. Stomates lignifiées jaunes. Fibres et cellules à ponctuations aréolées. Oléorésine:
 - Cellules scléreuses (fig. 30) *Fausse Sabine* f. 271
 - Pas de cellules scléreuses..... *Sabine vraie* f. 272

II. — STRIÉE (fig. 58, 59); cellules:

- Sinueuses (fig. 58). Poils tecteurs pluricellulaires celluloseux; sable cristallin. *Belladone f.* 273
- Polygonales (fig. 59). Poches à essence (fig. 60). Poils tecteurs unicellulaires (rares) (fig. 70). *Jaborandi f.* 274

17. — Poils.

A. — POILS TECTEURS:

I. — UNICELLULAIRES:

a) **Fasciculés** (fig. 67):

- *Tanin*. Cristaux prismatiques. Fibres avec tubes cristalligènes (fig. 8), résine, sclérites rameuses. *Hamamélis f.* 275
- *Pas de tanin*:
 - Mucilage. Fibres incolores (fig. 11). Macles souvent à la base des poils. Pollen épineux (fig. 79). *Guimauve f.* 276
 - Cellules à essence, débris foliaires. *Boldo f.* 277
 - Glandes sécrétrices à résine en rosace (fig. 68). *Kamala* 278

b) **Isolés:**

1. *Longs:*

- A membrane **mince** (fig. 88). Pollen entassé abondant. Fibres, macles petites. *Semen contra fl.* 276
- A membrane **épaisse:**
- Tanin. Pollen lisse rare. Macles et cristaux prismatiques. *Cousso fl.* 280
- Pas de tanin. Poils atteignant 500-800 μ ; débris de tégument interne, formé de cellules à membrane très épaissie et lignifiée; aleurone. *Strophantus gr.* 281

2. *Courts:*

α) Tuberculeux, cutinisés (roses):

- Fibres avec tubes cristalligènes (fig. 8). Coloration jaune, cellules épidermiques mucilagineuses (fig. 104). Poils (fig. 72). *Séné t.* 282
- Pas de tubes cristalligènes. Fibres, cellules scléreuses. Albumen avec huile et rosettes d'oxalate de chaux (fig. 98). . . . *Anis vert fr.* 283

β) Lisses:

— Tanin:

- Fibres avec tubes cristalligènes (fig. 8). Cuticule cireuse (rouge). *Uva-ursi* f. 284
- Pas de fibres. Poils incolores ou jaunes. Cellules scléreuses, épaissies. Macles, prismes. Essence. *Piment de la Jamaïque* fr. 285

— Pas de tanin:

- Pollen:

- Tuberculeux à 3 ou 5 pores, assez gros atteignant 60 μ. Poils isolés ou en touffes; laticifères. *Carthame* fl. 286
- Epineux (fig. 79). Cellules scléreuses cristalligènes (fig. 29), macles et cristaux prismatiques. *Pyrèthre* fl. 287
- Lisse. Fibres. *Absinthe* f. 288

- Pas de pollen, macles:

- Poches à essence (fig. 60). Cuticule striée (fig. 59). Poils (jaunes) assez rares (fig. 71). *Jaborandi* f. 289
- Pas de poches à essence. Cellules scléreuses rameuses (fig. 36). *Thé* f. 290

II. — PLURICELLULAIRES:

a) **Ramifiés:**

— *Roses* (cutinisés) (fig. 82):

- Tuberculeux, macles et cristaux prismatiques. Pollen sphérique, fibres, débris de parenchyme avec matière colorante violette. *Lavande fl.* 291
- Non tuberculeux, cuticule très épaisse (rouge). *Romarin f.* 292

— *Jaunes* (fig. 81); mucilage; poils sécréteurs (fig. 73):

- Pollen sphérique. *Bouillon blanc fl.* 293
- Pas de pollen. *Bouillon blanc f.* 294

b) **En navette** (fig. 87). Pollen:

- Epineux (fig. 79). Cellules scléreuses cristalligènes (fig. 29), macles, cristaux prismatiques, fibres. *Pyrèthre fl.* 295
- Lisse. Fibres. *Absinthe f.* 296

c) **Droits:**

1. *Ponctués:*

- Abondants (fig. 73). Pas d'oxalate de chaux. Poils tecteurs (fig. 74). Poils sécréteurs (fig. 73). *Digitale f.* 297
- Rares (fig. 75). Macles d'oxalate nombreuses (fig. 94). Quelques prismes. *Datura f.* 298

2. *Lisses*:

— A membrane mince (fig. 85):

- Peu abondants. Sable cristallin.
Ni macles, ni prismes. Epiderme
à cuticule striée et à parois si-
neuses (fig. 58). *Belladone f.* 299

- Très abondants:

- Prismes nombreux. Macles ra-
res. *Jusquiame f.* 300

- Ni prismes, ni macles; sable
cristallin. *Tabac f.* 301

— A membrane épaissie, très abon-
dants:

- Roses. Poils sécréteurs des La-
biées (fig. 70). *Sauge f.* 302

- Jaunes (fig. 83). *Conyze f.* 303

- d) **Jumeaux** (fig. 86). Pollen épineux (fig. 79).
Débris d'aigrettes, papilles. *Arnica fl.* 304

B. — **POILS SÉCRÉTEURS:**

- (Fig. 68); glandes sécrétrices en rosaces.
Poils fasciculés. *Kamala* 305

- (Fig. 69); oléorésine. *Lupulin* 306

- (Fig. 70); glandes sécrétrices à essence de
Labiées. *Lavande,*
Romarin,
Sauge, etc. 307

18. — Pollen.

A. — ÉPINEUX (fig. 79).

Présence de poils tecteurs :

- En navette (fig. 87). Macles et cristaux prismatiques. Fibres, cellules scléreuses cristalligènes (fig. 29). *Pyrèthre fl.* 308
- Jumeaux (fig. 86). Débris d'aigrettes, papilles. *Arnica fl.* 309
- Fasciculés (fig. 67). Mucilage, fibres incolores (fig. 11). *Guimauve f.* 310

B. — NON ÉPINEUX :

I. — TRIANGULAIRE :

- Tanin. Macles, fibres. Epiderme à cuticule très épaisse rouge ; poches à essence. *Girofle fl.* 311
- Pas de tanin. Pollen entassé, poils unicellulaires à membrane mince (fig. 88). Fibres. Poils sécréteurs des composés. Petites macles. Débris de bractées. *Semen contra fl.* 312

II. — ARRONDI:

a) **Présence de poils:**

1. *Pluricellulaires, ramifiés:*

- | | | |
|--|---------------------------|-----|
| — Tuberculeux cutinisés (fig. 82). Fibres; macles et cristaux prismatiques, glandes sécrétrices des Labiées (fig. 70). Matière colorante violette. | <i>Lavande fl.</i> | 313 |
| — Lisses (fig. 81). Mucilage. | <i>Bouillon blanc fl.</i> | 314 |

2. *Unicellulaires droits:*

- | | | |
|---|---------------------|-----|
| — Courts, isolés ou en touffes. Grains de pollen tuberculeux à pores (60 μ). Ni fibres, ni oxalate. Laticifères. | <i>Carthame fl.</i> | 315 |
| — Longs à membrane épaissie, parfois lignifiée, macles et cristaux prismatiques; fibres, poils sécréteurs. | <i>Cousso fl.</i> | 316 |

b) **Pas de poils; grain de pollen:**

1. *Simple:*

- | | | |
|---|-------------------------|-----|
| — Très gros (fig. 77), lisse, matière colorante jaune; épiderme avec protubérances. | <i>Safran stigmates</i> | 317 |
| — Moyen: | | |
| - Avec 3 bouchons de cellulose. . . | <i>Noisetier pollen</i> | 318 |
| - Lisse, débris de latex et d'épicarpe. | <i>Opium extrait</i> | 319 |

2. *Composé*:

— En tétrade (fig. 80).	<i>Typha</i> pollen	320
— Avec deux ballonnets aérifères (fig. 78).	<i>Pin</i> pollen	321

19. — Débris mycéliens

A. — PRÉSENCE DE FILAMENTS INCO- LORES ENCHEVÊTRÉS (fig. 19)	<i>Agaric blanc</i> champignon (ou moisissures)	322
B. — PRÉSENCE DE PETITES CELLULES ARRONDIES OU PLUS OU MOINS ALLONGÉES, MEMBRANE TRÈS MINCE ET RÉFRINGENTE. Débris brunâtres provenant de la partie exté- rieure du sclérote. Huile très abon- dante (fig. 41).	<i>Ergot de seigle</i> Champignon	323

EXPLICATIONS DES PLANCHES

AQUARELLES PAR HENRY BERTRAND

1. Fibre de Quinquina (éc.).
2. Fibre de Cannelle de Chine (éc.).
3. Cellule scléreuse bourrée d'amidon dans la Cannelle de Chine (éc.).
4. Cellule scléreuse bourrée d'amidon dans la Cannelle de Ceylan (éc.).
5. Fibre de Cannelle de Ceylan (éc.).
6. Paquet de fibres lignifiées.
7. Paquet de fibres lignifiées avec tubes cristalligènes (éc., r. rh.).
8. Paquet de fibres lignifiées avec tubes cristalligènes et vaisseaux du bois spiralés (feuilles: Séné, Coça, Hamamélis, Uva-ursi).
9. Fibres à ponctuations aréolées (r.: Ipécas).
10. Fibres à ponctuations aréolées (bois de Conifères).
11. Fibres cellulosiques (guimauve).
12. Fibre de Lin.
13. Fibre de Coton.
14. Fibre de Chanvre.
15. Fibre de Jute.
16. Laine.
17. Soie naturelle.
18. Soie artificielle.
19. Filaments mycéliens (champignons: Agaric blanc; Moisissures).
20. Fibres s'entrecroisant en divers sens (Coriandre fr.).
21. Cellule d'épibléma (Salsepareille r.).
22. Hypoderme sclérifié (Fougère mâle rh.).
23. Vaisseau du bois rayé peu lignifié (Rhubarbe et Bistorte: r.).
24. Vaisseau du bois rayé, très lignifié (r., rh.: Réglisse, etc...).
25. Vaisseau du bois ponctué (Jalap rh.).
26. Vaisseau du bois spiralé (f., gr., fr.).
27. Cellules réticulées (Fenouil fr.).
28. Vaisseau scalariforme (Fougère mâle rh.).
29. Cellule scléreuse cristalligène (Colombo r.; Pyrèthre fl.).
30. Cellule scléreuse (Fausse Sabine f.).
31. Base de poil sclérifié (Noix vomique gr.).

32. Bâtonnets provenant des poils des graines de Noix vomique et de Fève Saint-Ignace.
33. Tégument argentin (Café gr.).
34. Cellule scléreuse (Café gr.).
35. Cellules scléreuses s'entrecroisant en divers sens (gr.: Noix d'Arec, Datte, Corozo).
36. Sclérite étoilée (Thé, Hamamélis: f.).
37. Suber à membrane mince vu en coupe transversale (r., rh.).
38. Suber à membrane mince vu de face (r., rh.).
39. Suber à membrane épaissie (Cannelle de Chine, Chêne: éc.).
40. Débris d'albumen huileux.
41. Débris de sclérote de l'Ergot de Seigle avec gouttelettes d'huile.
42. Albumen corné à membrane régulière (Noix vomique, Fève Saint-Ignace: gr.).
43. Albumen corné à membrane bosselée (Café, Cévadille: gr.).
44. Albumen corné à membrane canaliculée (Arec, Datte, Colchique: f.).
45. Albumen corné à membrane canaliculée (Corozo gr.).
46. Téguments de la graine de Lin.
47. Téguments de la graine de Moutarde noire.
48. Sclérite étoilée du fruit de Badiane de Chine.
49. Endocarpe du fruit de Badiane de Chine.
50. Tégument externe de la graine de Badiane de Chine.
51. Endocarpe du fruit de Poivre, vu de face.
52. *Idem*, vu de profil.
53. Amas scléreux noirâtre (Poivre noir, Cubèbe: fr.), vue de face.
54. *Idem*, vu de profil.
55. Débris d'endocarpe du Cubèbe.
56. Endocarpe du fruit de Piment (*Capsicum annum*).
57. Tégument séminal du fruit de Piment.
58. Epiderme avec cuticule striée (Belladone f.).
59. Epiderme avec cuticule striée (Jaborandi f.).
60. Poche sécrétrice à essence (Jaborandi f.).
61. Stomate recouvert par les cellules épidermiques (Rue f.).
62. Tissu palissadique, vu à travers les cellules épidermiques (Coca f.).
63. Epiderme avec protubérances (Coca f.), vu de profil.
64. Epiderme avec protubérances (Coca f.), vu de face.
65. Epiderme à cuticule cireuse avec stomate caractéristique, vu de face (*Eucalyptus* f.).
66. *Idem*, avec tissu palissadique rempli de tanin.
67. Poils tecteurs fasciculés (Kamala; Hamamélis, Guimauve, Boldo: f.).

68. Glande sécrétrice en rosace (Kamala).
69. Glande sécrétrice du Lupulin.
70. Glande sécrétrice de Labiée (Menthe, Lavande, Sauge, Romarin : f.).
71. Poil tecteur unicellulaire (Jaborandi f.).
72. Poil tecteur tuberculeux, cutinisé (Séné f.).
73. Poil sécréteur à tête bicellulaire (Digitale, Bouillon-blanc : f.).
74. Poil tecteur pluricellulaire finement ponctué (Digitale f.).
75. Poil tecteur grossièrement ponctué (Datura f.).
76. Spore de Lycopode.
77. Pollen de Safran.
78. Pollen de Pin.
79. Pollen épineux (Pyrèthre fl., Arnica fl., Guimauve f.).
80. Pollen de Typha.
81. Poil tecteur de Bouillon-blanc.
82. Poil tecteur ramifié, cutinisé (Lavande fl., Romarin f.).
83. Poil tecteur de Conyze.
84. Extrémité de poil sécréteur (Jusquiame f., Tabac f.).
85. Poil tecteur de Jusquiame.
86. Poils jumeaux (Arnica fl.).
87. Poil en navette (Pyrèthre fl., Absinthe f.).
88. Poil tecteur unicellulaire (Semen contra fl.).
89. Poil tecteur de la farine de Blé.
90. Poil tecteur de la farine de Seigle.
91. Cristal prismatique aciculaire (Iris rh., Panama éc.).
92. Macle d'oxalate de chaux (Rhubarbe r.).
93. Macle d'oxalate de chaux (Bistorte r.).
94. Débris chlorophyllien avec trachées et macles (Datura f.).
95. Débris chlorophyllien avec trachées et prismes (Jusquiame f.).
96. Débris parenchymateux avec cellule à sable (Solanées; Belladone f.).
97. Cristaux de gypse (sulfate de calcium) provenant de l'action de l'anion sulfurique du réactif Steimetz sur le calcium soluble.
98. Débris d'albumen avec rosettes d'oxalate de chaux (Ombellifère, fruits).
99. Débris de gomme adragante.
100. Aiguilles provenant de raphides (Ipécas r.).
101. Raphide (Salsepareille r.).
102. Raphide enfermée dans une cellule mucilagineuse (Scille bu.).
104. Cellule épidermique mucilagineuse (Séné, Coca, Henné : f.).
105. Grain d'aleurone (Arec gr.).

- 106. Amidon de Riz.
 - 107. — Ipéca.
 - 108. — Réglisse.
 - 109. — Bistorte.
 - 110. — Maïs.
 - 111. — Rhubarbe.
 - 112. — Blé.
 - 113. — Blé (après écrasement).
 - 114. — Jalap, sous forme d'empois
 - 115. — Jalap, grain isolé.
 - 116. — Curcuma, grain isolé.
 - 117. — Curcuma, sous forme d'empois.
 - 118. — Colombo.
 - 119. — Colombo.
 - 120. — Galanga.
 - 121. — Gingembre.
 - 122. — Iris.
 - 123. — Seigle.
 - 124. — Légumineuse.
 - 125. Dextrine (Pomme de terre).
 - 126. Fécule de Pomme de terre.
 - 127. Farine de Sarrasin.
 - 128. Cellule du péricarpe de la Maniguette.
 - 129. Cellule du péricarpe des Poivres.
 - 130. Cellules carrées remplies d'amidon avec rayons médullaires ren-
fermant des dérivés anthraquinoniques.
 - 131. Farine d'avoine.
-



CONCLUSION

Au cours de ce travail nous avons étudié en détail un très grand nombre de poudres végétales. Le but que nous nous sommes proposés au début de cet ouvrage est la détermination rapide des poudres végétales par un procédé nouveau.

Les résultats expérimentaux obtenus nous permettent de qualifier la méthode exposée au cours des chapitres précédents de méthode *nouvelle, rapide et concluante*.

Nouvelle, parce que nous partons, non plus des caractères des organes généraux des plantes, mais des éléments histologiques constitutifs de chaque drogue, donc méthode rationnelle et naturelle.

Rapide du fait de l'emploi d'un réactif général nouveau permettant une caractérisation à peu près simultanée de l'ensemble des éléments des drogues végétales d'abord, et de la simplicité du montage des préparations ensuite, ce second avantage n'étant qu'une conséquence du premier.

Concluante enfin, car l'emploi des tableaux dichotomiques qui sont le principal objet de notre travail nous conduit à des résultats très satisfaisants.

Nous serions heureux d'avoir contribué à mettre sur pied une méthode pratique, rapide et simple, susceptible d'apporter un enseignement pratique nouveau tant aux Pharmaciens analystes, qu'aux étudiants que la micrographie intéresse plus particulièrement.

VU:

Nancy, le 2 juillet 1937.

Le Président de thèse,

P. SEYOT.

VU ET APPROUVÉ:

Nancy, le 12 juillet 1937.

Le Doyen de la Faculté de Pharmacie,

PASTUREAU.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER:

Nancy, le 12 juillet 1937.

Le Recteur de l'Académie,

BRUNTZ.

Président du Conseil de l'Université.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Nota. — 1° Les numéros de la colonne de gauche sont placés dans le texte entre crochets, à côté des mémoires cités.

2° Les chiffres de la colonne de droite renvoient aux pages du texte où se trouve mentionné le travail référé.

1. BLOCH (Idon). — La microsublimation dans ses rapports avec la détermination des drogues d'origine végétale. Thèse de Pharmacie, Nancy, 1928..... 27
2. COLLIN (E.). — Guide pratique pour la détermination des poudres officinales. Octave Doin, éditeur, Paris, 1893. 13
3. GREENISH (H.-G.). — The microscopical examination of Foods and Drugs. London, J. et A. Churchill, 1923.. 19
4. GREENISH (H.-G.) and COLLIN (E.). — Vegetable Powders and their Diagnostic Characters. *Pharm. Journ.*, S. 4, XIII, 294 et 297, 1901; S. 4, XIV, n° 1664, 411, 1902; et S. 4, XV, n° 1674, 68, 1902..... 19
5. GREENISH (H.-G.) and (COLLIN (E.). — Anatomical Atlas of vegetable Powders, Churchill, London, 1904... 20
6. KOCH (L.). — Die mikroskopische Analyse der Drogenpulver. Gebrueder Borntraeger, Leipzig, 1901 14
7. PELTRISOT (C. N.). — Les applications courantes du microscope. Manuel élémentaire à l'usage du pharmacien pratiquant. Vigot Frères, Paris, 1906..... 15
8. SOUÈGES (R.). et BONNARD (E.). — Travaux élémentaires d'analyse micrographique. Société d'éditions scientifiques et médicales. F. Gitler, Paris, 1912..... 17

9. SOUÈGES (R.). — Analyse micrographique. Technique.
Interprétation. Vigot Frères, Paris, 1932. 19
 10. STEIMETZ (E.). — Réactif pratique pour l'analyse des
coupes végétales. *Bulletin de la Société Botanique de
France*, t. LXXXI, p. 296, 1934. 28
 11. WATTIEZ (N.). — Notes microscopiques. *Journ. de Phar-
macie de Belgique*, n° 18, p. 318 et n° 19, p. 333, 1927. 26
 12. ZÖRNIG (H.). — Tabelle zur mikroskopischen Bestim-
mung der offizinellen Drogenpulver. Julius Springer,
Berlin, 1925. 23
-

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

Absinthe, <i>Artemisia absinthium</i> , Composées: feuille	191,	
	288	296
Agaric blanc, <i>Polyporus officinalis</i> : champignon	.....	322
Aloès, <i>Aloe spicata</i> , Liliacées: suc.	.....	24
Anis vert, <i>Pimpinella anisum</i> , Ombellifères: fruit,	160, 194,	283
Arachide, <i>Arachis hypogea</i> , Légumineuses: graine	.....	76
Arnica, <i>Arnica montana</i> , Composées: fleur	.....	304, 309
Angusture vraie, <i>Galiphea cusparia</i> , Rutacées: écorce,	66,	
	113, 138, 201,	236
Angusture fausse, <i>Strychnos nux vomica</i> , Loganiacées :		
écorce	137,	244
Avoine, <i>Avena Sativa</i> , Graminées: farine	.....	32
Badiane de Chine ou Anis étoilé, <i>Illicium verum</i> , Magnoliacées: fruit	.....	134, 220, 233
Badiane du Japon, <i>Illicium religiosum</i> , Magnoliacées	.....	221
Bardane, <i>Lappa major</i> , Composées: racine	.....	81, 257
Belladone, <i>Atropa belladonna</i> , Solanacées:		
feuille	165, 169, 273,	299
racine	63,	170
Bistorte, <i>Polygonum bistorta</i> , Polygonacées: racine,	12, 56	258
Blé, <i>Triticum sativum</i> Graminées: farine.....		47
Boldo, <i>Peumus boldus</i> , Monimiacées: feuille	.....	277
Bouillon blanc, <i>Verbascum thapsiforme</i> , Scrofulariacées :		
fleur	293,	314
feuille		294
Bourdaïne, <i>Rhamnus frangula</i> , Rhamnacées: écorce,	19, 127,	
	156,	189
Cacao, <i>Theobroma cacao</i> , Malvacées: graine	.....	78
Café, <i>Coffea arabica</i> , Rubiacées: graine	.....	103, 229
Cannelle de Ceylan, <i>Cinnamomum Zeylanicum</i> , Lauracées:		
écorce	28, 73, 178,	222

Cannelle de Chine, <i>Cinnamomum aromaticum</i> , Lauracées :	
écorce.	27, 74, 177, 223
Cardamone, <i>Elettaria cardamomum</i> , Zingibéracées : graine	
.	34, 133, 204
Carvi, <i>Carum Carvi</i> , Ombellifères : fruit	164, 206
Cascara Sagrada, <i>Rhamnus purshiana</i> , Rhamnacées : écorce	
.	18, 33, 125, 142, 188, 235
Cascarille, <i>Croton Elutheria</i> , Euphorbiacées : écorce, 71,	
.	139, 158, 202
Carthame, <i>Carthamus tinctorius</i> , Composées : fleur... 286,	315
Cévadille, <i>Schænocaulon officinale</i> , Liliacées : graine, 104,	118
Chêne, <i>Quercus robur</i> , Cupulifères : écorce	3
Chicorée, <i>Cichorium Intybus</i> , Composées : racine	80
Coca du Pérou, <i>Erythroxylon Coca</i> , Erythroxylées : feuille	
.	87, 124, 185, 255, 262, 265
Cola, <i>Cola acuminata</i> , Sterculiacées : graine	53
Colchique, <i>Colchicum autumnale</i> , Liliacées : graine.	102
Colombo, <i>Chasmanthera palmata</i> , Menispermacées : racine	
.	21, 25, 44, 131, 224, 256
Condurango, <i>Gonolobus Condurango</i> , Asclépiadacées : écorce	
.	69, 135, 146, 200, 238, 242
Conyze, <i>Inula conyza</i> , Composées : feuille	303
Coques d'amandes	246
Coriandre, <i>Coriandrum sativum</i> , Ombellifères : fruit.. 161,	206
Corozo, <i>Phytelephas macrocarpa</i> , Palmiers : graine... 101,	232
Couso, <i>Hagenia abyssinica</i> , Rosacées : Sommités fleuries	
.	5, 280, 316
Cubèbe, <i>Piper cubeba</i> , Pipéracées : fruit	37, 212
Curcuma, <i>Curcuma longa</i> , Zingiberacées, rhizome, 20, 31,	41
Dattier, <i>Phœnix dactylifera</i> , Palmiers : graine	99, 230
Datura, <i>Datura stramonium</i> , Solanacées : feuille, 129, 153,	
.	166, 254, 298
Dextrine	26
Digitale, <i>Digitalis purpurea</i> , Scrofulariacées : feuille	297
Ergot de seigle, <i>Claviceps purpurea</i> , Champignons,.. 105,	323
Eucalyptus, <i>Eucalyptus globulus</i> , Myrtacées : feuille, 7, 107,	268
Fenouil, <i>Fœniculum dulce</i> , Ombellifères : fruit	162, 206
Fenugrec, <i>Trigonella fœnum groecum</i> , Légumineuses :	
graine	83, 218
Fève St-Ignace, <i>Strychnos Ignatii</i> , Loganiacées : graine ..	98

Fougère mâle, <i>Aspidium Filix mas</i> , Fougères: rhizome, 57,	252
Galanga, <i>Alpinia officinarum</i> , Zingibéracées: rhizome, 43,	210, 253
Galle d'Alep, <i>Quercus infectoria</i> , Cupulifères	11
Gingembre, <i>Zingiber officinale</i> , Zingibéracées: rhizome, 42,	209
Giroflier, <i>Eugenia caryophyllata</i> , Myrtacées: fleur, 6, 106,	269, 311
Gomme adragante, <i>Astragalus gummifer</i> , Légumineuses, 29,	95
Gomme du Sénégal, <i>Acacia arabica</i> , Légumineuses	96
Grande Ciguë, <i>Conium maculatum</i> , Ombellifères: fruit, 163,	206
Grenadier, <i>Punica granatum</i> , Myrtacées: écorce	10, 72
Guimauve, <i>Althæa officinalis</i> , Malvacées:	
feuille.	93, 148, 174, 276, 310
racine	61, 65, 92, 94, 155, 175
Hamamélis de Virginie, <i>Hamamelis virginica</i> , Hamamélidées:	
écorce	4
feuille	1, 275
Henné, <i>Lawsonia inermis</i> , Lythracées: feuille.. 8, 88, 91,	266
Hydrastis, <i>Hydrastis canadensis</i> , Renonculacées: rhizome	22, 64, 207
Ipéca vrai, <i>Uragoga Ipecacuanha</i> , Rubiacées: racine, 67,	112, 183, 249
Ipéca (faux): racine,	58, 111, 182, 248
Iris, <i>Iris florentina</i> , Iridées: rhizome	45, 119
Jaborandi, <i>Pilocarpus pennatifolius</i> , Rutacées: feuille, 108,	144, 152, 157, 196, 203, 274, 289
Jalap, <i>Exogonium purga</i> , Convolvulacées: racine, 50, 147,	240, 260
Jusquiame, <i>Hyoscyamus niger</i> , Solanacées: feuille, 128,	154, 167, 300
Kamala, <i>Mallotus philippensis</i> , Euphorbiacées	278, 305
Lavande vraie, <i>Lavandula vera</i> , Labiées: fleur, 149, 192,	291, 307, 313
Légumineuses: farine	46
Lin, <i>Linum usitatissimum</i> , Linacées: graine	82, 217
Lupulin, <i>Humulus Lupulus</i> , Urticacées	306
Maïs, <i>Zea Maïs</i> , Graminées: farine	55
Maniguette, <i>Amonum meleguetta</i> , Zingibéracées: graine ..	38
Moutarde blanche, <i>Sinapis alba</i> , Crucifères: graine ..	85, 216
Moutarde noire, <i>Brassica nigra</i> , Crucifères: graine... 84,	215

Muscadier, <i>Myristica fragrans</i> , Myrtacées: graine.....	77
Noisetier, <i>pollen</i>	318
Noix d'Arec, <i>Areca catechu</i> , Palmiers: graine	100, 231
Noix vomique, <i>Strychnos nux vomica</i> , Loganiacées: graine	97, 227
Opium, <i>Papaver somniferum</i> , Papavéracées	319
Oranger doux, <i>Citrus aurantium</i> , Aurantiacées: feuille,	110, 123, 130, 186, 205, 263
Orge, <i>Hordeum vulgare</i> , Graminées: farine	49
Panama, <i>Quillaya smegmadermos</i> , Rosacées: écorce, 68,	120, 197, 237
Patience, <i>Rumex obtusifolia</i> , Polygonacées: racine.....	243
Phytolacca, <i>Phytolacca decandra</i> , Phytolaccacées: feuille..	115
Piment de la Jamaïque, <i>Pimenta officinalis</i> , Myrtacées:	
fruit.	9, 285
Piment des jardins, <i>Capsicum annuum</i> , Solanacées: fruit ..	214
Pin sylvestre, <i>Pinus sylvestris</i> , Conifères: pollen.....	321
Poivre blanc, <i>Piper nigrum</i> , Pipéracées: fruit	39, 213
Poivre noir, <i>Piper nigrum</i> , Pipéracées: fruit	36, 211
Pomme de terre, <i>Solanum tuberosum</i> , Solanacées: fécule..	40
Pyrèthre, <i>Anacyclus pyrethrum</i> , Composées:	
Racine.	79, 245
Fleur.....	132, 143, 190, 225, 257, 287, 295, 308
Quinquina gris, <i>Cinchona peruviana</i> , Rubiacées: écorce, 171,	176
Quinquina jaune, <i>Cinchona calisaya</i> , Rubiacées: écorce, 15,	173, 176
Quinquina rouge, <i>Cinchona succirubra</i> , Rubiacées: écorce	14, 172, 176
Ratanhia, <i>Krameria triandra</i> , Légumineuses: racine... 13,	52
Régλισse, <i>Glycyrrhiza glabra</i> , Légumineuses: racine.... 62,	126, 187, 256, 261
Rhubarbe de Chine, <i>Rheum officinale</i> , Polygonacées: Rhi-	
zome.	16, 51, 140, 259
Riz, <i>Oriza sativa</i> , Graminées: farine.	54
Romarin, <i>Rosmarinus officinalis</i> , Labiées: feuille 270, 292,	307
Rue, <i>Ruta graveolens</i> , Rutacées: feuille.	109, 159
Sabine, <i>Juniperus sabina</i> , Conifères: feuille	181, 251, 272
Sabine (Fausse), <i>Juniperus phoenicea</i> , Conifères: feuille:	180, 226, 250, 271

Safran, <i>Crocus sativus</i> , Iridacées: stigmates	23,	317
Salsepareille du Mexique, <i>Smilax medica</i> , Liliacées: rhizome.	59, 90, 114,	228
Sarrasin, <i>Fagopyrum esculentum</i> , Polygonacées: farine ...		35
Sassafras, <i>Sassafras officinalis</i> , Lauracées, écorce....	75,	208
Sauge officinale, <i>Salvia officinalis</i> , Labiées: feuille....	302,	307
Scille, <i>Urginea Scilla</i> , Liliacées, bulbe.....	89, 116,	254
Sciure de Conifères.	179,	247
Seigle, <i>Secale cereale</i> , Graminées: farine		48
Semen contra, <i>Artemisia maritima</i> , Composés: fleur, 151,		
	193, 279, 282,	312
Séné, <i>Cassia acutifolia</i> , Légumineuses: feuille, 17, 86, 122,		
	150, 184, 255, 264,	282
Simarouba, <i>Simaruba amara</i> , Rutacées: écorce ..	70, 136,	
	198,	239
Strophantus, <i>Strophantus hispidus</i> , Apocynacées: graine .		281
Tabac, <i>Nicotiana tabacum</i> , Solanacées: feuille	168,	301
Thé de Chine, <i>Thea chinensis</i> , Ternstroemiacées: feuille,		
	141, 195, 234,	290
Turbith, <i>Ipomea turpethum</i> , Convolvulacées: rhizome, 60,		
	145, 199,	241
Typha, pollen.		320
Uva-ursi, <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> , Ericacées : feuille, 2,		
	267,	284
Vanille, <i>Vanilla planifolia</i> , Orchidées: fruit	117,	121

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

	PAGES
Introduction.	9
Chapitre I. — Historique	13
Chapitre II. — Recherche d'une méthode nouvelle d'analyse des poudres végétales :	
1. Principe de la méthode.	35
Exemple d'analyse	39
2. Tableaux d'Analyse :	
Tableau A (Nomenclature des groupes).	43
Tableau B (Sommaire)	45
Tableau C (Tableaux détaillés).	57
Planches (et leur explication).	115
Conclusion	119
Index bibliographique.	121
Table alphabétique des matières.	123
Table analytique des matières.	129
